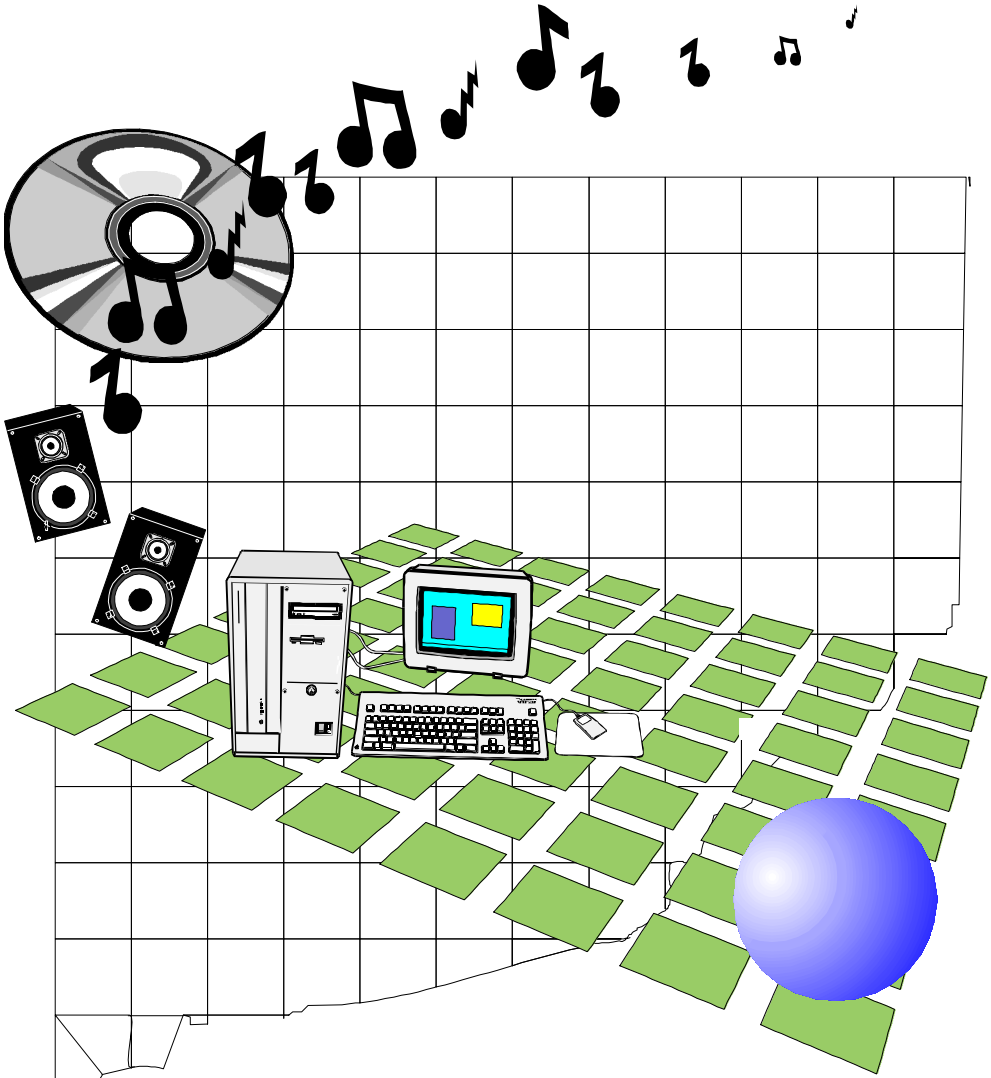


Reima Flyktman
Tapani Lahtinen

Suomen Atk-kustannus Oy
1996

CD-ROM & MULTIMEDIA

CD-ROM & multimedia käyttäjän opas

Kaikki oikeudet pidätetään. Tämän julkaisun jäljentäminen ilman tekijän kirjallista lupaa painamalla, monistamalla, äänittämällä tai muulla tavoin on tekijänoikeuslain mukaan kielletty.

Copyright

Kirjoittajat Reima Flyktman
Tapani Lahtinen

Kustantaja Suomen Atk-kustannus Oy
PL 68
02601 ESPOO
Puhelin (09) 4765 8550
Faksi (09) 4765 8595

Taitto Reima Flyktman

ISBN 951-762-404-2

Sähköinen laitos Helsinki 1996

JOHDANTO

CD-tekniikka on kehitetty alunperin CD-äänilevyille. Sen tekniikka on pienin muutoksin ollut mahdollista siirtää myös tietokoneiden käyttöön. CD-ROM-levyissä on käytössä useita eri tekniikoita, mutta uudet CD-ROM-asemat tukevat niitä kaikkia. Lisäksi CD-äänilevyjä voidaan käyttää myös mikroissa.

CD-ROM on mahdollistanut hyvin suuren harppauksen tietojen jakelutien kehityksessä. Ohjelmien siirto on huomattavasti halvempaa ja helpompaa 650 megatavun CD-levyillä kuin 1,44 megatavun korpuilla. Samalla voidaan heittää hyvästit rikkinäisille tiedostoille sekä lukemattomille korppujen vaihdoille ohjelmien asennuksessa.

CD-ROMin etuina on siis suuri kapasiteetti, edullisuus ja suhteellisen suuri tiedonsiirtonopeus. CD-levyjen avulla voidaan levittää suuria määriä valokuvatarkkoja videoita, CD-tasoista ääntä ja ennenkaikkea erilaista tietoa.

Tämä kirja käsittelee pääasiassa CD-ROM-tekniikkaa ja jonkin verran ääni-, ja videokuvatekniikoita. Kirjassa käsitellään myös ohjelmistoja sekä opastetaan miten hyödynnetään multimedialaitteistoa mahdollisimman paljon.

Kenelle tämä kirja on tarkoitettu

Tämä kirja on tarkoitettu kaikille niille, jotka haluavat oppia lisää multimediasta ja varsinkin CD-ROM-asemista. Myös äänikorttien tekniikka ja käyttö on opastettu laajasti.

Kirja soveltuu sekä oppimateriaaliksi että erilaisten multimediaan liittyvien kysymysten ja ongelmien ratkaisemiseksi.

Käsittelemme tässä kirjassa ainoastaan PC-mikroihin liittyvää tekniikkaa. CD-ROM-asemien, CD-levyjen ja äänien käsittelytekniikat ovat kuitenkin kaikille mikrojärjestelmille samat, sekä esitellyt SCSI-asemat ovat sopivia myös Macintosh-mikroille.

Täten kirja sopii myös muille, ketkä haluavat perustietoa kyseisistä asioista. Esittelemämme CD-sovellukset ovat saatavilla PC-mikroille ja osa myös Macintosh-mikroille.

Mitä tarvitset hyödyntääksesi tätä kirjaa

Tämän kirjan tietoja hyödyntääksesi et välttämättä tarvitse mikrotietokonetta, sillä voit opiskella CD-ROMiin ja multimediaan liittyviä tietoja parantaaksesi osaamistasoasi. Oma mikro kylläkin mahdollistaa tietojen syventämistä, koska useita asioita voidaan samalla kokeilla ja tutkia.

Jos mikroa ei ole käytössä, on uuden multimediamikron tai multimedialaitteiden hankkiminen helpompaa tästä kirjasta saatujen tietojen avulla.

Keskivertomultimediamikrossa on tavallinen CD-ROM-asema ja äänikortti. Tehokkuudeltaan mikro saisi olla Pentium-tasoinen, jossa on muistia vähintään 16 megatavua. Kalliimmat laiteistot ovat nopeampia ja monipuolisempia, mutta perusosillakin voi saada aikaan omaan käyttöön riittävän laitekokonaisuuden.

Tässä kirjassa opastetaan perusteellisesti minkätasoisia multimedialaitteita on olemassa ja mikä olisi juuri oikea omaan laitteistoon.

Miksi tarvitset tämän kirjan

CD-ROM- ja äänitekniikka ovat kehittyneet ja yleistyneet voimakkaasti viime vuosien aikana. Ne ovat tulleet olennaisiksi osiksi tavallista mikroa, joten hyvä tietotaito niistä helpottaa ja monipuolistaa jokapäiväistä mikron käyttöä.

Kirjan käyttöohjeet

Kirja jakautuu kuuteen päälukuun, jotka ovat seuraavat:

Luku 1	Multimedia, mitä se on ja mikä sen merkitys on.
Luku 2	CD-ROM-aseman ja CD-levyn perustekniikat, asennukset sekä standardit.
Luku 3	CD-ROM-aseman hankintaan ja käyttöön liittyvät asiat.
Luku 4	Äänikorttien ja äänen maailma. Äänikorttien toimintaperiaate, osat ja hankinta.
Luku 5	Videokuvien ja TV-ruudun käyttö mikrossa.
Luku 6	Ohjelmistoista kerromme tyypillisimmät CD-sovellukset ja hieman niiden käytöstä.
Liitteet	Lopun liitteistä löydät vanhempien CD-ROM-asemien asennusohjeet, pelien asennus ja käyttövinkkejä sekä muistinhallintaohjeita DOS- ja Windows 3.X -käyttäjille.

Voit lukea kirjaa lukujärjestyksessä tai vain tietyt luvut, joista haluat tarkempaa tietoa. Jos multimediasta ja multimedialaitteista ei ole paljoa tietoa, suosittelemme lukujärjestyksessä etenemistä.

Kirja on erinomainen apuväline myös silloin, kun tarvitaan tietoa jostakin yksittäisestä teknisestä asiasta tai tarkistetaan omaa tietoa siitä. Tällöin hakemiston avulla voidaan etsiä kyseinen kohta nopeasti ja tutkia asia.

Kirjoittajat

Kirjan kirjoittajat ovat hyödyntäneet PC-mikroja 1980-luvun alkupuolelta lähtien. Tämän jälkeen kaikki mikroihin liittyvät uudet tekniikat, kuten CD-ROM, ovat tulleet tutuiksi jokapäiväisissä käytöissä.

Kirjoittajat ovat muun muassa kirjoittaneet PC-mikron laitekirjan, josta on tällä hetkellä menossa kuudes painos. Jokainen painos on päivitetty ajantasalle tässä nopeasti kehittyvässä mikromaailmassa.

Lisäksi kirjoittajat ovat kirjoittaneet runsaasti artikkeleita alan tietotekniikkalehtiin.

Toivotamme antoisia lukuhetkiä kirjamme parissa. Tekijät haluavat kiittää kaikkia tuttuja sekä tätä projektia auttaneita.

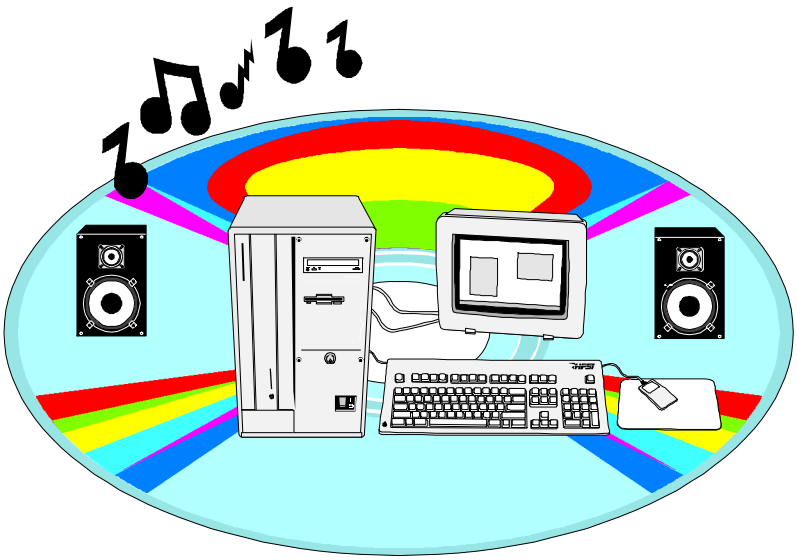
Ensimmäinen painos

Espoo - Helsinki
10.8.1996

Reima Flyktman - Tapani Lahtinen

1. MULTIMEDIAN MAAILMA

Tässä luvussa tutustutaan ensin multimediaan, mitä se tarkoittaa ja mitä merkitystä sillä on. Seuraavana tutustutaan yleisellä tasolla CD-laitteiden ja äänikorttien merkitykseen multimediassa. MPC-lyhenne esiintyy myös varsin usein mikron oheislaitteissa. Kerromme sen merkityksen mikrotietokonelaitteistossa.



MITÄ ON MULTIMEDIA?

Multimedia-sanaa käytetään varsin yleisesti tietokoneiden yhteydessä ja se alkaa olla mikron hankinnassakin niin sanottu perusvaatimus. Multimedia tarkoittaa yksinkertaisesti vain erilaisten medioiden yhdistämistä. Tietokoneiden multimedia tarkoittaa kuvan, äänen ja monipuolisten tietovarastojen yhdistämistä.

Tässä suhteessa jokainen mikro on multimediamikro sanan perusmerkityksessä. Jokaisella mikrolla voidaan esittää kuvia ja tekstiä sekä kuunnella ääntä kaiuttimesta. Tämähän on erilaisten medioiden yhtä aikaista käyttöä eli multimediaa.

Esimerkiksi mikroa, jossa on näyttö, CD-ROM-asema ja äänikortti voidaan sanoa multimediamikroksi. Siinä voidaan laaduk-

kaammin, paremmin ja nopeammin yhdistää kuvaa, ääntä ja suuria tietovarastoja (CD-ROM-levy) kuin aivan perusmikrossa. Vasta nyt voidaan puhua todellisesta multimediamikrosta.

Käytännössä multimediamikrolta odotetaan vieläkin enemmän. Ensinnäkin multimediamikron on oltava tehokas. Pentium-prosessori on käytännössä pakollinen. 486- ja DX4-prosessorit ovat liian hitaita multimediasovelluksille. Muistia olisi oltava vähintään 16 megatavua ja kiintolevyn koon vähintään 1 gigatavu. Lisämäärät eivät ole pahitteeksi.

Entä mitä merkitystä sitten äänikortilla ja CD-ROM-asemalla loppujen lopuksi on? Seuraavana kerromme lyhyesti, mitä voit näillä laitelisäyksillä saavuttaa, kuten myös paremmalla näytöllä ja näytönohjaimella. Kerromme myös mitä modeemilla ja kuvanlukijalla on tekemistä multimedian kanssa.

CD-ROM-asema	Voit käyttää CD-ROM-levyjä sekä kuunnella musiikkia ääni-CD-levyiltä, jos CD-ROM-aseman audiokaapeli on kytketty vahvistimeen tai äänikorttiin.
Äänikortti	Äänenlaatu on huomattavasti parempi kuin PC:n äänigeneraattorilla. WaveTable-kortin avulla MIDI-soittimet kuulostavat oikeilta soitimilta. Muista hankkia myös mikrofoni, jonka avulla voit tehdä itse nauhoituksia, sekä kunnolliset kaiuttimet. Kuulokkeet voidaan kytkeä äänikorttiin, erilliseen vahvistimeen sekä CD-ROM-asemaan.
Näyttö ja näytönohjain	Mitä enemmän värejä on käytössä, sitä luonnollisemmalta kuvat näyttävät. Suuremmalla pistetarkkuudella saat näyttöön mahtumaan enemmän informaatiota ja kuvat näkyvät tarkemmin.

Näytönohjaimen ja mikron nopeus vaikuttavat videokuvan esittämisnopeuteen. Liian hitaalla yhdistelmällä videokuvat ovat varsin nykiviä.

Modeemi — Modeemin avulla saavutetaan Internet-yhteydet, jonka hyöty on suuret, usein päivittyvät tietovarastot. Hitaampaa kuin 28 800 bps modeemi, ei kannata hankkia. Suositeltavin ratkaisu olisi ISDN-linja, jolloin tietoliikenteen nopeus olisi miellyttävän nopea.

Kuvanlukija — Kuvanlukijalla voidaan muuttaa valokuva sähköiseen muotoon. Kuvanlukijoita on erilaisia niin ominaisuuksiltaan kuin käyttöperiaatteiltaan. Suosittelemme väritasokuvanlukijaa kaikkien kuvien lukuun.

Näiden 'tavallisten' multimedialaajennusten lisäksi voidaan mikroon hankkia radio- ja videokortti sekä suuri yli 20 tuuman näyttö. Nämä kaikki monipuolistavat mikron käyttöä, mutta niiden hankintahinta on korkea radiokorttia lukuunottamatta.

MULTIMEDIAPAKETIT

Monet mikrot on hankittu ilman CD-ROM-asemaa ja äänikorttia, koska silloin on selvitty halvemmalla. Jos multimediasovelluksia aiotaan käyttää, on molemmat oltava käytettävissä. Siksi markkinoilta löytyy runsaasti multimediapaketteja, joissa on CD-ROM-aseman ja äänikortin lisäksi usein myös CD-levyjä, kuulokkeet ja mikrofoni. Kaiuttimien mukanaolo riippuu valittavasta paketista.

Tällainen paketti saattaa olla monelle aloittelijalle helpompi asentaa kuin erikseen hankitut osat. Ohjekirjat kun on tehty

asennettavaa kokonaisuutta silmälläpitäen eikä vain yksittäisiä laitteita varten. Lisäksi paketin hinta on usein edullinen varsinkin kun lasketaan mukaan paketin oheismateriaalitarjonta, kuten esimerkiksi CD-ohjelmistot.

On huomioitava, että usein ohjelmat ovat vanhempia versioita. Mutta, jos niistä on itselle hyötyä, on paketti varmasti hintansa arvoinen.

MPC

Koska mikroja ja oheislaitteita on hyvin erilaisia laadultaan ja nopeuksiltaan, on kehitetty MPC-luokitus (Multimedia PC). Se määrittää tällä hetkellä kolmella eri luokalla mikron minimivaatimukset, joilla tietty ohjelma toimii ongelmitta. Totta kai nopeammalla ja monipuolisemmalla mikrolla ohjelma toimii vielä paremmin.

Multimedia PC Marketing Council julkisti vuonna 1990 MPC 1 -määrityksen, jossa CD-ROM-asemalta vaaditaan vähintään 150 kt/s tiedonsiirtonopeus ja korkeintaan 1 000 ms hakuaika.

MPC 1 -tasoinen CD-ROM on varsin hidas eikä se sovellu nykyaikaiseen multimediakäyttöön. Hitaudesta johtuen esimerkiksi liikkuva kuva ja ääni voivat pätkiä pahemman kerran.

Kasvaneiden käytännön vaatimusten johdosta vuonna 1993 julkistettiin MPC 2 -määritys, jossa CD-ROM-asemalta vaaditaan parempaa suorituskykyä ja ominaisuuksia. MPC 2 -määrityksen mukaisen CD-ROM-aseman on kyettävä vähintään 300 kt/s tiedonsiirtonopeuteen ja korkeintaan 400 ms hakuaikaan. Lisäksi

MPC 2 -kelpoisessa asemassa on oltava XA-valmius ja sen on oltava Multisession PhotoCD-yhteensopiva. Molempien ominaisuuksien mukanaolo kerrotaan mikron tai CD-ROM-aseman käsikirjoissa.

Pelkkä MPC-tasoisen CD-ROM-aseman hankkiminen ei välttämättä muuta mikroa MPC-tasoiseksi laitteistoksi. Myös muun laitteiston on täytettävä MPC-määritykset. Pahitteeksi ei ole, jos laitteisto ylittää minimivaatimukset, pikemminkin päinvastoin.

MPC 3 on kehitetty yhä kasvaneiden nopeus- ja kapasiteettivaatimusten takia. Huomaa, että parhaimmat pelit ja multimediaohjelmat toimivat suhteellisen hitaasti MPC 3 -tasoisessakin laitteistossa. Sehän on vain minimivaatimus MPC 3 -yhteensopivan ohjelman toiminnalle. Lisäteho on aina tervetullut.

MPC 1

MPC 1 -laitteiston minimivaatimukset ovat seuraavat:

RAM:	2 Mt
Prosessori:	386SX/16 MHz
Levykeasema:	1,44 Mt/3,5"
Kiintolevy:	30 Mt
CD-ROM:	150 kt/s tiedonsiirtonopeus, korkeintaan 1 s hakuaika
Ääni:	8-bittinen näytteenotto, 8-ääninen, MIDI-toisto
Näyttö:	Tarkkuus 640 x 480, 16 väriä (perus-VGA)
Liitännät:	MIDI, peliohjain

MPC 1 -laitteiston lisäsuositukset ovat:

CD-ROM:	64 kt sisäinen puskurimuisti
Näyttö:	Tarkkuus 640 x 480, 256 väriä

MPC 2

MPC 2 -laitteiston minimivaatimukset ovat:

RAM:	4 Mt
Prosessori:	486SX/25 MHz
Levykeasema:	1,44 Mt/3,5"
CD-ROM:	300 kt/s siirtonopeus, korkeintaan 400 ms hakuaika, CD-ROM XA-valmius, multisession Photo CD-yhteensopivuus
Ääni:	16-bittinen näytteenotto, 8-ääninen, MIDI-toisto
Näyttö:	Tarkkuus 640 x 480, 65 000 väriä
Liitännät	MIDI, peliohjain

MPC 2 -laitteiston lisäsuositukset ovat:

RAM:	8 Mt
CD-ROM:	64 kt puskurimuisti
Ääni:	CD-ROM XA -audio, IMA ADPCM
Näyttö:	1,2 megapikselin nopeus käyttämättä yli 40% CPU-tehosta

MPC 3

RAM:	8 Mt
Prosessori:	Pentium, 75 MHz
Levykeasema:	1,44 Mt/3,5"
Kiintolevy:	540 Mt
CD-ROM:	600 kt/s tiedonsiirtonopeus, vähintään 250 ms hakuaika
Ääni:	16-bittinen stereoäänikortti, 44,1 kHz näytteenotto, mikrofoni- ja linja ulos -liitäntä, vähintään 6 samanaikaista ääntä, MIDI-toisto
Näyttö:	Tarkkuus 640 x 480, 65 536 väriä Videokuvan esitys väh. 30 kuvaa/s 352x240 resoluutiolla
Liitännät:	MIDI-, peliohjain- ja sarjaliitännät

Suositeltava kokoonpano

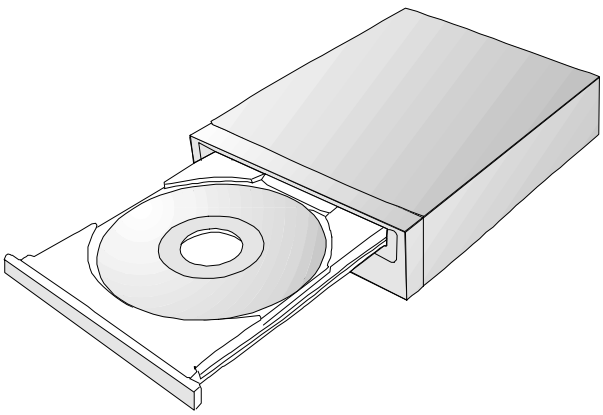
Seuraavan kokoonpanon avulla pystyt käyttämään kaikkia multimediasovelluksia ilman ylimääräisiä hidasteluita. Muisti riittää myös kuvankäsittelyyn, 65 000 värin ansiosta kuvat näyttävät luonnollisilta ja hyvän äänikortin ansiosta äänet kuulostavat oikeilta.

RAM:	16-32 Mt
Prosessori:	Pentium, 133 MHz
Levykeasema:	1,44 Mt/3,5"
Kiintolevy:	1 - 2 Gt
CD-ROM:	600 kt/s tiedonsiirtonopeus, vähintään 200 ms hakuaika
Ääni:	16-bittinen stereoäänikortti, 44,1 kHz näytteenotto, mikrofoni- ja linja ulos -liitäntä, vähintään 6 samanaikaista ääntä, MIDI-toisto
Näyttö:	Tarkkuus 1024 x 768, 65 536 väriä Videokuvan esitys väh. 30 kuvaa/s 352x240 resoluutiolla
Liitännät:	MIDI-, peliohjain- ja sarjaliitännät
Suositeltava lisä:	MPEG-kortti MPEG-videokuvien ja TV:n katseluun 28 800 bps modeemi Internet-yhteyksiin

Muista kuitenkin, että mikään mikro ei tunnu koskaan riittävän nopealta. Ja tämä suositeltava pakettikaan ei ole halpa.

CD-ROM-ASEMA

CD-ROM-asema (Compact Disc Read Only Memory) on laite, joka tietokoneeseen asennettuna mahdollistaa CD-levyjen käytön. CD-levyltä tietoa voidaan vain lukea, ei kirjoittaa. Siksi se soveltuu vain valmiiden sovellusten käyttöön, eikä omiin talletuksiin. CD-R-asemalla voidaan myös tallettaa tietoa CD-levylle, mutta jo kirjoitetun tiedon päälle ei voi enää kirjoittaa.



Lisäksi CD-ROM-asema on suhteellisen nopea verrattuna levykeasemiin ja nauha-asemiin. CD-ROM-aseman nopeus on moninkertainen levykeasemiin verrattuna, mutta se on selvästi hitaampi kuin kiintolevyt.

CD-ROM-asema ei siis korvaa kiintolevyä eikä päinvastoin. Ne molemmat tukevat toisiaan ja mahdollistavat yhdessä paljon enemmän kuin yksinään.

CD-ROM-aseman avulla voidaan hyödyntää niin musiikki-CD-levyjä kuin tietokoneeseenkin tehtyjä CD-ROM-levyjä.

CD-ROM-asema on olennainen osa multimediamikroa, joka käytiin läpi edellisessä luvussa. Valtteina on CD-ROM-aseman ja -levyjen edullisuus, suuri kapasiteetti ja lähempänä kiintolevyjä kuin levykeasemia oleva nopeus.

CD-levyiltä löytyy tällä hetkellä multimediasovellusten ja valokuva-arkistojen lisäksi myös tavallisia ohjelmia, pelejä, tietosanakirjoja, hakemistoja, elokuvia, kirjoja ja tietenkin musiikkia.

CD-levyn tuotantokustannukset ovat niin edullisia, että se kannattaa tehdä jo muutaman korpun sijaan. CD-ROM-asemien yleistyttyä näin alkaa tapahtumaankin lähes kaikkien ohjelmien kohdalla. Samalla vaivalla CD-levylle saadaan mahtumaan myös muutakin oheismateriaalia hyödyntämään loppukäyttäjää. Ja ennen kaikkea ohjelmistojen asennus on helpompaa, kun useita korppuja ei tarvitse enää vaihdella.

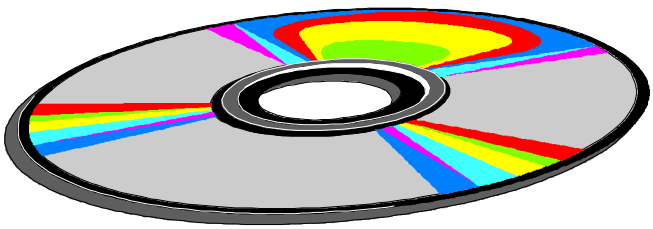
Ei pidä unohtaa, että levyllä olevan materiaalin tekeminen edelleen vaatii paljon työtä, joka ei ole ilmaista. Siksi CD-levyjen markkinoille tulo ei pudota ohjelmistojen hintoja muuta kuin mitä ohjelmien yleistyminen antaa tekijöilleen myöten.

Muihin massamuistimedioihin verrattuna CD:n merkittävin etu on edullinen hinta, niin CD-levyissä kuin CD-ROM-asemissakin. Tämä mahdollistaa CD-tuotteiden nopean leviämisen. Edullisimmat nelinopeusasematkin ovat jo alle 300 markan hintaluokassa. Tehokkaammat jukebox-asemat maksavat noin 5 000 markkaa ohjainkortteineen.

CD-ROM-asemalla voidaan kuunnella myös musiikkia. Lähes kaikissa CD-ROM-asemissa on kuulokeliitäntä ja äänenvoimakkuussäädin CD-äänilevyjä (audio-levyjä, musiikkilevyjä) varten. Äänikortin avulla musiikkia voidaan kuunnella siihen liitetyistä kaiuttimista.

CD-LEVY

CD (Compact Disc) on vuonna 1978 Philipsin ja Sonyn yhdessä kehittämä massamuistimedia. CD-levy oli aluksi tarkoitettu musiikin kuunteluun, mutta sen ominaisuudet ovat erinomaiset myös tietokonepuolelle. Tietokoneissa CD-levy on paras tapa levittää suurta tietomäärää edullisesti.



CD-levyt voidaan jakaa kahteen pääryhmään:

- Äänilevy (Audio CD)

  Äänilevyt sisältävät musiikkia, jota kuunnellaan tavallisesti stereoihin kytketyillä CD-soittimilla. Myös tietokoneissa voidaan näitä levyjä soittaa.

- Tietolevy (CD-ROM)

  Tietolevyt sisältävät tietokoneilla tallennettua tietoa. Tietolevyissä voi olla sekä ääntä että tietoa eri raidoilla. Lisäksi ääni voi olla myös tallennettu tiedostomuotoon, jolloin sitä voidaan soittaa tehtävään sopivalla tietokoneohjelmalla.

Tämän hetken CD-ohjelmatarjontaan sisältyy grafiikkaohjelmia, käyttöjärjestelmiä, tietosanakirjoja, multimediateoksia, ääni- ja kuvakirjastoja, lukuisia pelejä ja niin edelleen.

CD-LEVYN OMINAISUUKSIA

Tavallisen CD-ROM-levyn koko on 650 Mt (megatavua). Vastaava määrä 3,5 tuuman HD-levykkeinä olisi noin 470 kappaletta. Jos CD-levyllinen tietoa siirrettäisiin 14 400 bbs modeemilla, tiedonsiirto kestäisi peräti 5 päivää. CD-ROM-levyn etuna on siis hyvin suuri tietokapasiteetti verrattuna muihin sovellusten jakelutietovälineisiin.

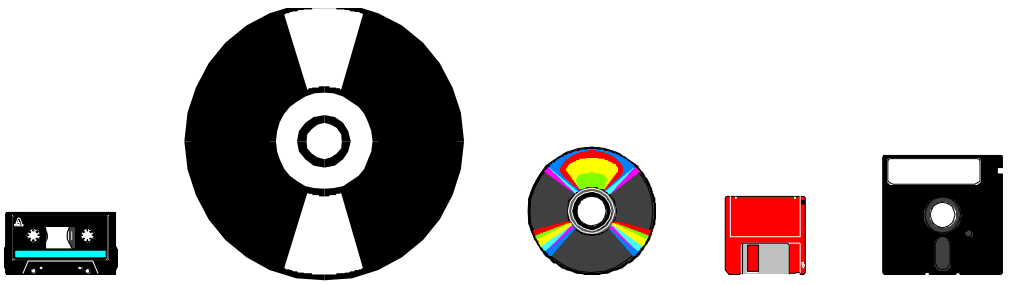
CD-levy ei ole niin herkkä kosketukselle ja muille häiriöille kuin magneettiset mediat. CD-levystä voi aina pyyhkiä rasvajäljet pois vahingoittamatta tietoa. CD-levy ei kärsi lämpötilavaihteluista vaan se kestää jonkin verran pakkasta ja kuumuutta. Tosin liian kuumaa tai kylmää CD-levyä ei pidä asentaa CD-ROM-asemaan. CD-levy toimii luotettavasti vasta kun sen lämpötila on lähellä huoneen lämpöä.

Myöskään magneettikentillä ei ole CD-levyyn mitään vaikutusta, koska tieto ei ole tallennettu magneettisesti. CD-levyssä on metallikerros tiedon tallennusta varten, mutta tieto on merkitty siihen fyysisesti tasaisena pintana ja metallin kohoumina.

> Tiesitkö!
>
> Miksi CD-levyssä heijastuvatsateenkaarenvärit?
>
> Aivan kuten vesipisarassa ja prismassa, taittuu valo CD-levyn pinnasta ja jakaantuu komponentteihinsa magentaan, syaaniin ja keltaiseen. Nämä osavärit näkyvät sitten riemunkirjavina väriloistoina.

Ensimmäiset CD-levyt olivat peräti 12 tuuman kokoisia halkaisijaltaan, mutta kokoa pienennettiin nopeasti nykyiseen 4,72 tuumaan eli 12 senttimetriin.

CD-levy on huomattavasti pienempi kuin perinteinen LP-levy musiikkipuolella. 3,5 tuuman levyke (korppu) on hiukan CD-levyä pienempi, mutta levykkeelle mahtuva tietomääräkin on huomattavasti pienempi.



Yllä olevassa kuvassa näet tallennusmedioiden suhteelliset kokoerot.

> Tiesitkö!
>
> CD-levyt mahtuvat myös moniin vanhempiin 5,25 tuuman koteloihin. Näistä saa edullisen levyjen säilytysvaihtoehdon.

CD-LEVYN KESTO

CD-levyt eivät kestä ikuisesti, vaikka niin äkkiseltään luulisikin. Tavallinen monistettu hopeanvärinen CD-levy kestää vain 10 - 15 vuotta.

Toisaalta se on pitkä aika, koska tekniikka muuttuu niin nopeasti, että 10 vuoden päästä tuskin samoja ohjelmia käytetään.

Mutta valokuvakirjastot ja muut vastaavat kokoelmat olisi hyvä säilyttää vielä seuraavillekin sukupolville. Tärkeät tiedot on siis syytä varmistaa, jotta yllätyksiä ei tulisi.

Levyjen heikentyminen koskee myös musiikki-CD-levyjä. Niissä tosin äänenlaatu vain hieman heikkenee ja toistoon saattaa tulla lyhyitä katkoksia. Jossain vaiheessa levy ei ole kuitenkaan enää käyttökelpoinen.

Mistä CD-levyjen heikkeneminen sitten johtuu?

CD-levyä ei käytetä fyysisesti kuten LP-levyä ja osittain kiintolevyä. Tiedon katoaminen johtuukin alumiinikerroksen hapettumisesta. Suojana olevat muovikalvot eivät estä kokonaan ilman vaikutusta metallikerrokseen. Siinä olevat nystyröiden ja tasaisten alueiden erot tasaantuvat ja CD-asema ei pysty enää tunnistamaan niiden eroja.

Jotkut CD-levyt on tehty hiukan eri tekniikalla ja saattavat kestää satakin vuotta. Lähes kaikki tavalliset musiikki- ja CD-ROM-ohjelmalevyt ovat kuitenkin tehty tavallisella tekniikalla.

Entäs CD-R-levy? Sehän on tehty kullasta, eikä kulta hapetu.

CD-R-levy kestää hapetusvaikutukset, mutta tiedon tallennustekniikka on erilainen kuin moniste-CD-levyillä. Tieto on tallennettu CD-R-levylle pinnan muutoksina lämmön avulla. Tällä tavalla muodostettu 1-bitti ei ole täysin pysyvässä tilassa. Esimerkiksi auringon lämpö saattaa vaikuttaa heikommin muodostuneisiin 1-bitti-kohtiin.

Materiaalit paranevat kuitenkin koko ajan, joten jossain vaiheessa CD-levyt voivat olla hyvinkin pitkäikäisiä. Nyt on vain tyydyttävä varmistamaan kaikki tärkeä tieto.

CD-LEVYLLE KIRJOITTAMINEN

Kullanvärisille CD-R-levyille voidaan kirjoittaa tietoa kertaalleen kirjoittavalla CD-ROM-asemalla. Kirjoittaminen vaatii myös erikois-CD-R-levyt ja noin yhden gigatavun kiintolevy. Tyhjät CD-R-levyt maksavat tällä hetkellä keskimäärin 60 - 100 markkaa.

Ratkaisu on tällä hetkellä suhteellisen kallis yksittäisille painoksille, mutta hinnat ovat voimakkaassa laskussa. CD-R-levyt sopivat parhaiten laajan tietomateriaalin kopioimiseen ja lähettämiseen, tietynlaisiin varmuuskopioihin ja ennen kaikkea CD-masterin tekoon, joka lähetetään monistettavaksi.

Tiesitkö!

Mitä ovat eriväriset CD-levyt?

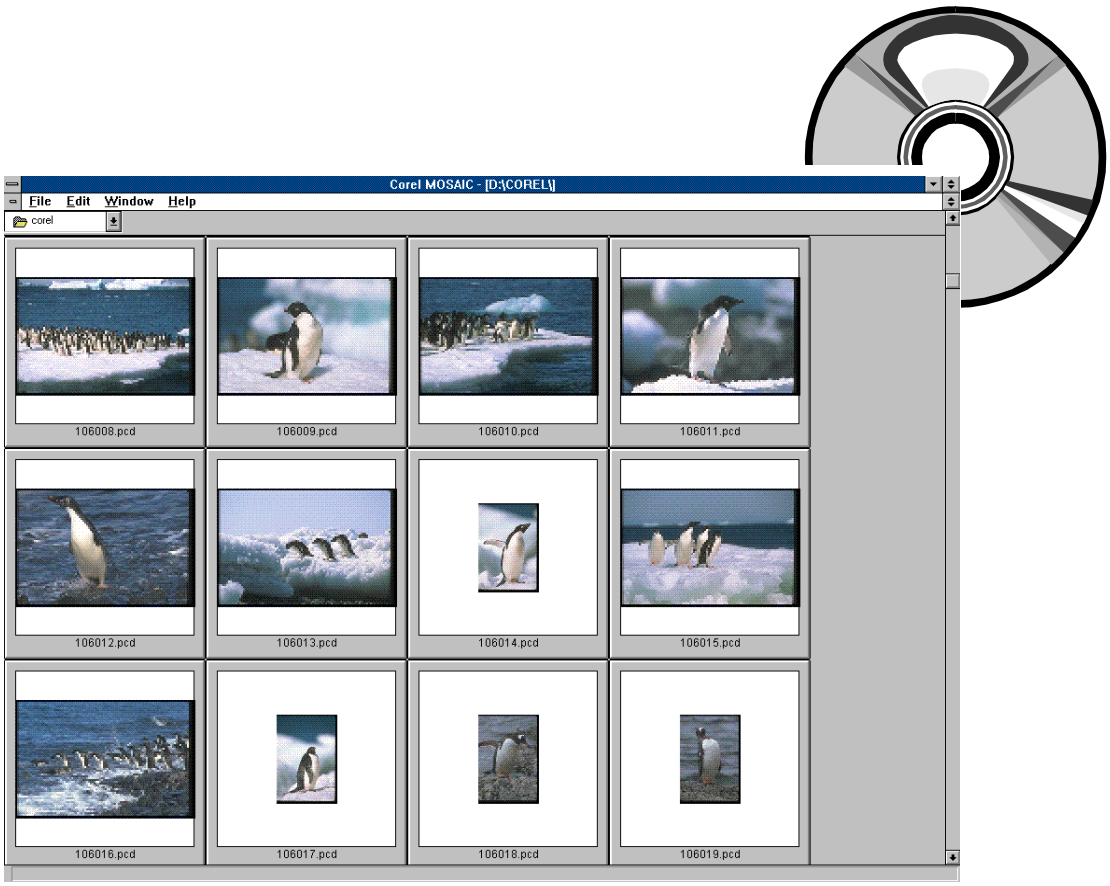
Hopeanväriset CD-levyt ovat malliaihion mukaan muovista puristettuja. Tuotantomäärät ovat suuret, jolloin kappalehinta muodostuu alhaiseksi.

Kullanvärisille CD-levyille voidaan kirjoittaa kirjoittavilla CD-ROM-asemilla. Tällöin nystyrät merkitään metallipinnan värimuutoksina. Huomaa, että tietoja ei voi pyyhkiä CD-R-levyistä. Kerran kirjoitettu tieto on ja pysyy levyllä.

Kullanväristen CD-R-levyjen taustapuoli (jonne kirjoitus tapahtuu) on yleensä vihreä, mutta se voi olla myös sininen.

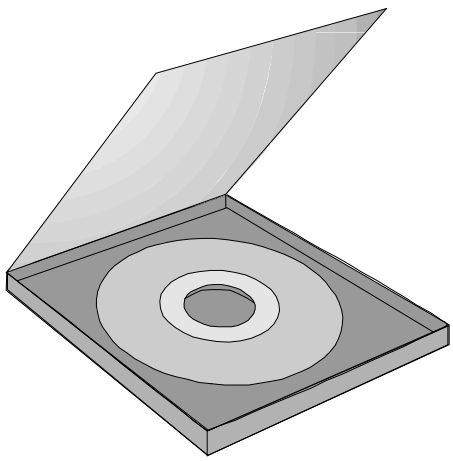
Erikoislevylle voidaan kirjoittaa tehokkaalla laservalolla tietoa. Kirjoitus voi tapahtua useassa osassa (multisession) , mutta jo kirjoitetun tiedon päälle ei voi kirjoittaa eikä sitä voi pyyhkiä pois. Lukeminen tapahtuu heikolla laservalolla, eikä se vahingoita tai muuta levyn tietoja.

Esimerkkinä kirjoittavista CD-ROM-asemista on PhotoCD-teknologia. PhotoCD-levyt voivat sisältää maksimissaan 100 valokuvaa, joita voidaan katsella tietokoneella. Voit tallettaa CD-levylle filmin kerrallaan PhotoCD:hen erikoistuneissa liikkeissä.



CD-LEVYN PAKKAUKSET

CD-levy on yleensä pakattu muovisiin Jewel-koteloihin. Kotelo on sama kuin musiikki-CD-levyissäkin. Jewel-kotelosta löytyy myös kaksiosainen ratkaisu, jolloin kaksi CD-levyä mahtuu yhteen koteloon.



Koska hinta on ratkaiseva tekijä myös CD-sovelluksissa, ovat jotkut ohjelmien CD-levyt pelkässä pahvi- tai paperikuoressa. Tietotekniikkalehtien mukana jaetaan myös varsin usein CD-levyjä, jotka ovat lähes poikkeuksetta kääritty pelkkään muoviin.

Kirjojen mukana tulevien CD-levyjen pakkaustapa vaihtelee. Joissakin on CD-levy on Jewel-kotelossa. Useimmin CD-levy kirjan takakannen sisäpuolella paperi- tai muovitaskussa.

Irrallaan olevia CD-levyjä on hankala käsitellä. Pahvikotelossa CD-levy säilyy hyvin, mutta kun niitä on samassa pinossa useita kymmeniä, on tietyn ohjelman löytäminen hankalaa.

Jewel-koteloita saa ostettua tavarataloista ja musiikkikaupoista. Ne ovat kuitenkin suhteellisen kalliita. Jos löydät halpoja noin viiden markan musiikki-CD-levyjä, osta niitä, vaikket siitä musiikista pitäisikään. Saat tällöin kotelon tietokoneen CD-levylle halvemmalla kuin erikseen ostamalla.

ÄÄNIKORTTI

Äänikortin avulla saavutetaan luonnonmukainen äänentoisto. Ilman äänikorttia perus-PC-mikrosta voidaan kuulla vain eri korkuisia piippausääniä.

Äänikortit ovat hinnaltaan muutamasta satasesta ylöspäin. Kaiuttimet on hankittava myös samalla, jotta ääni saadaan kuuluviin.

Äänikortti asennetaan emolevylle laajennuspaikkaan. Tämän jälkeen asennetaan laiteohjain, jonka avulla käyttöjärjestelmä ottaa äänikortin käyttöön.

VIDEO- JA TV-KUVA MIKROLLA

Videokortin avulla saadaan videokuva näkymään antennin tai videoiden kautta. Kuvan kokoa voidaan muuttaa sen omassa ikkunassaan. Katselun aikana voidaan toki käsitellä myös muita ohjelmia. Kuvaa voidaan myös tallettaa ja siitä voidaan ottaa pysäytyskuvia.

On olemassa myös halvempia TV-kortteja, joiden pääasiallinen tehtävä on näyttää TV-kuva näytöllä. Niiden ominaisuudet kuten hinnatkin vaihtelevat suuresti.

ENTÄPÄ OHJELMISTO?

Multimediaohjelmien hyödyntäminen edellyttää monipuolista käyttöjärjestelmää. Keskitymmekin tässä kirjassa DOS/Windows 3.1:n ja Windows 95:n multimediaominaisuuksiin, koska ne ovat myös yleisimmät käyttöjärjestelmät.

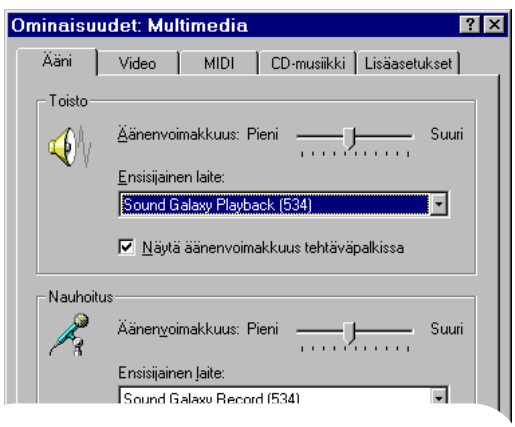
AVI-videokuvia voidaan katsella Windows 3.1:ssä Video for Windows -lisäohjelman avulla. Windows 95:ssä se on jo sisäänraken-

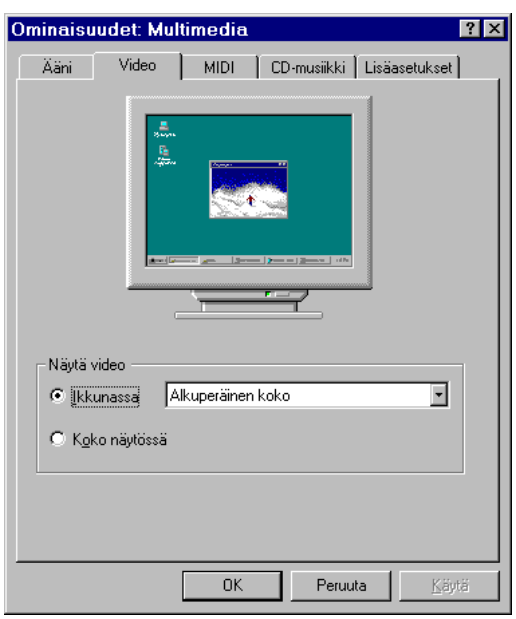
nettuna. QuickTime-videokuvia varten tarvitaan QuickTime-ohjelma. MPEG-videokuvia varten tarvitaan MPEG-ohjelma tai nopeampaan esitykseen MPEG-purkukortti.

Äänikorttien mukana tai käyttöjärjestelmässä jo valmiina on tuki äänikorteille. Tällöin äänet ovat kaikkien Windows-ohjelmien käytettävissä.

MULTIMEDIA-SÄÄDÖT WINDOWS 95:SSÄ

Windows 95:ssä voidaan tehdä ohjauspaneelin kautta muutamia multimediaan liittyviä säätöjä ja asetuksia. Valitse ensiksi Ohjauspaneelista Multimedia-kuvake. Valittavaksi tulee viisi erilaista ikkunaa.



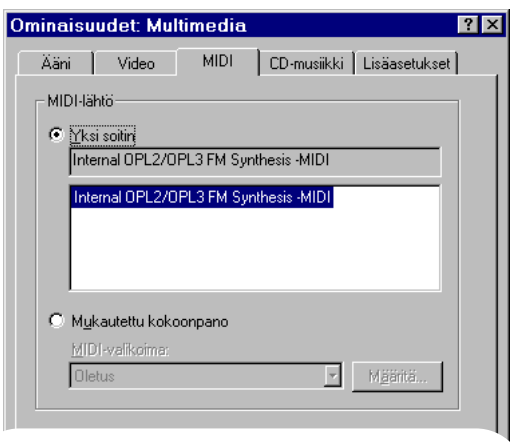


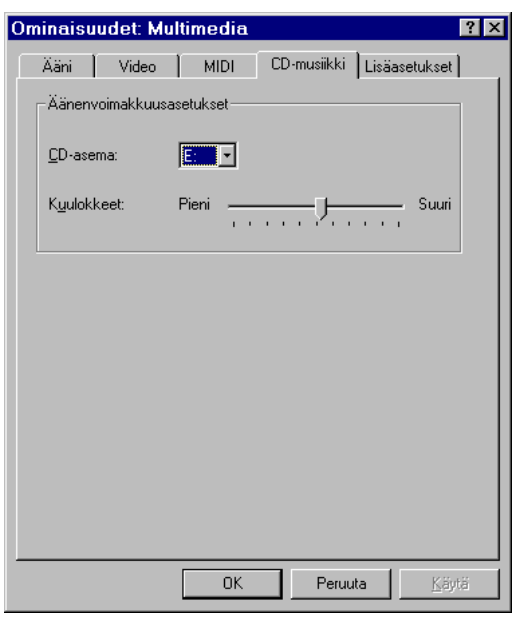
Ääni-kielekkeestä muutetaan toistoon ja nauhoitukseen liittyviä asetuksia. Voi myös valita, näytetäänkö kaiuttimen kuvake tehtäväpalkissa. Sitä napauttamalla päästään suoraan äänensäätöikkunaan. Molempien äänenvoimakkuutta voidaan säätää ja valita ensisijainen laite, jos useampia on käytössä.

Toisto-ikkunassa voidaan valita näkyykö säädin tehtäväpalkissa Nauhoitusikkunassa voidaan valita nauhoituksen laatu: CD-, puhelin- vai radiolaatu. Tarkemmat säädöt voidaan tehdä Mukauta-painonappia napauttamalla.

Video-kielekkeestä voidaan valita videokuvien esityskoko sekä näkyykö se ikkunassa vai koko näytössä.

Mitä suurempi kuva sitä enemmän se vaatii laitteistolta tehoa. Älä suurenna kuvaa liikaa, sillä silloin esitys on häiritsevän nykivää.



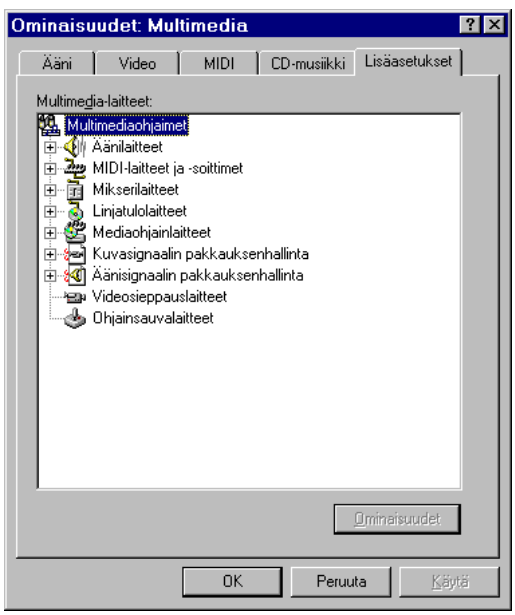


MIDI-kielekkeestä voit valita äänikortin laiteohjaimesta riippuen MIDI-toiston tekniikan esimerkiksi FM- ja Wave-Table-synteesien väliltä.

Huomaa, että tämä teksti on vain jokin äänikortin ilmoittama tekstirivi. Tässäkin tapauksessa MIDI-ääni tuotetaan WaveTable-synteesillä vaikka rivillä mainitaankin FM-synteesi.

CD-musiikki-kielekkeestä voidaan valita CD-ROM-aseman tunnus ja äänenvoimakkuus kuulokkeille.

CD-ROM-asemalle annetaan valittavissa olevat tunnukset Ohjauspaneelin Järjestelmäkuvakkeen Laitehallinta-kielekkeen kautta.



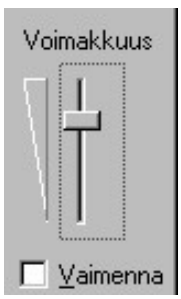
Lisäasetukset-kielekkeen kautta voit muokata multimedia-ohjainten asetuksia.

ÄÄNENVOIMAKKUUDEN SÄÄTÖ

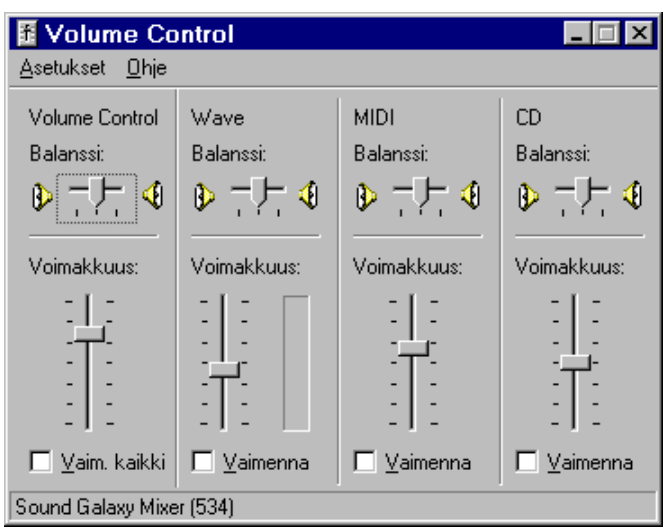
Windows 95:n näytön oikeassa alareunassa on kaiuttimen näköinen äänenvoimakkuuskuvake.

Sen avulla äänenvoimakkuutta on mahdollista säätää kahden eri lisäikkunan avulla.

Napauta kuvaketta yhden kerran hiiren vasemmalla painonapilla, jolloin saat pelkän äänenvoimakkuussäätimen näkyviin. Voit myös vaimentaa äänen kokonaan pois.



Kaksoisnapauttamalla äänenvoimakkuuskuvaketta saat näkyviin monipuolisemmat äänen säädöt.



Nyt voit säätää kokonaisvoimakkuutta, aaltoääniä, MIDI-ääniä ja CD:n ääniä erikseen. Jokaiselle on myös omat balanssisäädöt ja vaimennusvaihtoehdot.

Voit valita ikkunassa näkyvät laitteet Asetukset-valikon Ominaisuudet-kohdasta.

Laita rasti niiden laitteiden kohdalle, joiden voimakkuussäätimet haluat näyttöön. Valitsemalla Nauhoitus-laitteiden valinnan, voit valita näyttöön tulevat nauhoituslaitteet ja niiden säädöt.

Kerrallaan voimakkuussäätöikkunassa näkyy vain joko toisto- tai nauhoituslaitteet.

Joissakin vanhemmissa äänikorteissa on myös äänenvoimakkuuden säätöpyörä itse äänikortin takaosassa. Jos ohjelmallisen säädön jälkeen ääni on liian hiljainen tai voimakas, tarkista missä asennossa säätöpyörä on. Se kannattaa asettaa keskivaiheille.

2. CD-ROM-MAAILMA - TEKNIIKKA

Tässä luvussa keskitymme CD-ROM-asemien tekniikkaan, suorituskykyyn ja standardeihin varsin perusteellisesti.

CD-ASEMIEN TOIMINTA

Tässä luvussa esitellään aluksi kaksi CD-asemaa, joista toista käytetään pelkästään ääni-CD-levyjen (CD-soitin) toistoon ja toista tietolevyjen käytössä (CD-ROM-asema). Kolmantena esitellään kirjoittava CD-ROM-asema.

Kaikille näille yhteistä on samankaltaisen CD-levyn käyttömahdollisuus. Levyjä on tiedostorakenteeltaan kahta tyyppiä: CD-äänilevy ja CD-ROM-levy. CD-ROM-levyssä voi olla tiedon lisäksi yhtä aikaa myös ääniraitoja.

Kirjoitettava CD-R-levy on pintamateriaaliltaan erilainen ja siihen voidaan kirjoittaa joko tietoa tai ääntä tai molempia samalle levylle. CD-R-levystä voidaan siis tehdä audio- tai tietolevy. Myös molemmat mediat voivat olla yhtä aikaa samalla levyllä.

Kerromme ensimmäisenä CD:n perustoimintaperiaatteen, joka on samanlainen kaikissa CD-laitteissa. Näiden laitteiden toisistaan eroavat ominaisuudet kerromme seuraavissa luvuissa.

TOIMINTAPERIAATE

Tiedon lukunopeus CD-levyltä on vakio, mistä syystä CD-levyn pyörimisnopeus muuttuu riippuen siitä mistä kohtaa CD-levyä tietoa luetaan. CD-levyä lähdetään lukemaan sen keskiosasta ulospäin spiraalinmuotoista uraa. CD-levyn pyörityksestä huolehtii tarkka sähkömoottori.

Tiesitkö!

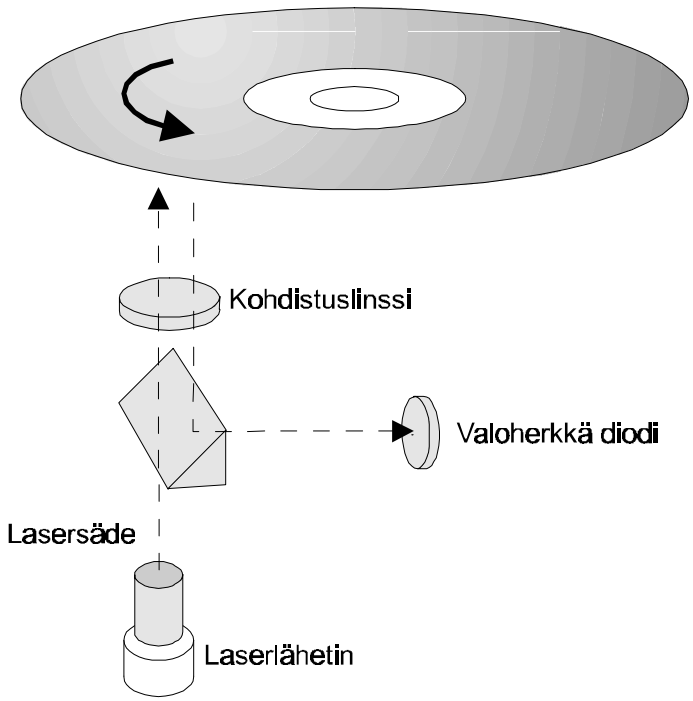
LP-levyssä on myös spiraalinmuotoinen ura, jota pitkin neula kulkee ulkoreunasta sisäreunaan. Kiintolevyissä ja levykkeissä on samankeskiset urat.

CD-soittimissa ja CD-ROM-asemissa käytettävä laservalo on väriltään punainen, jonka aallonpituus 780 nm. Paksuudeltaan lasersäde on yksi mikrometri. Valolähteenä käytetään laseria, koska sen aallonpituus on vakio. Laservalo tuottaa halutun paksuisen terävän valolähteen.

Laservalo suunnataan tiettyyn levyn kohtaan linssien ja prismojen avulla. Kaikki luku- ja kirjoitustoiminnot CD-asemassa tehdään valon ja peilien avulla. Magneettisuutta, kuten kiintolevyissä, ei käytetä missään vaiheessa.

Laservalon kulkua CD-levyn pinnalla seurataan aikaan verrannollisena tekijänä. Kun valo ei heijastukaan takaisin nystyröiden etu- ja takareunasta, on kyseessä 1-bitti. Aina kun valo heijastuu takaisin on kyseessä 0-bitti. Ajan perusteella seurataan myös peräkkäisten bittien määrää.

CD-levyn pinnasta takaisin heijastuva laservalo ohjataan linssien ja prismojen avulla valoherkälle diodille. Diodi tunnistaa siihen osuneen valomäärän. Jos valo on voimakas, on levyltä luettu tasainen alue. Jos valo on heikko, on osuttu nystyrän reunaan, koska CD-levyllä oleva nystyrä heijastaa suuren osan siihen tulevasta valosta sivuun eikä takaisin valon lähtöpisteeseen.



Useimmissa uusissa CD-laitteissa on automaattinen linssinpuhdistusmekanismi. CD-levyn syöttöaukosta pääsee pölyä koneistoon ja linssille ja se voi häiritä lukutapahtumaa. Linssin puhdistaminen itse olisi työläs ja hankala toimenpide.

Kun CD-levyltä on luettu informaatio, ei se ole vielä valmis toistettavaksi tai kuljetettavaksi tietokoneelle. CD-levylle tieto on tallennettu 14-bittisenä, tallennusmenetelmän vaatimusten vuoksi. Koska CD-levyllä on hyvin pienet nystyrät, varmistetaan tiedon oikeellisuus sijoittamalla aina vähintään kaksi 0-bittiä 1-bittien väliin.

Kyseessä on EFM-koodi (Eight to Fourteen Modulation), joka nimenkin perusteella tarkoittaa 8-bittisen koodin muuntamista 14-bittiseksi. Jokaisen 14 bitin perään laitetaan vielä kolme lisäbittiä, jotta tieto on helpompi lukea ilman virheitä CD-levyltä.

Lukuvaiheessa 14-bittinen koodi on vastaavasti käännettävä takaisin 8-bittiseksi eli yksittäisiksi tavuiksi. Dekooderi hoitaa tämän käännöstyön. Seuraava toiminto riippuu siitä, onko kyseessä CD-soitin tai CD-ROM-asema.

CD-soittimessa digitaalinen suodatin suodattaa häiriöt pois, jonka jälkeen DAC-konvertteri (Digital-Analogue Converter) muut-

taa informaation analogiseksi. Tällöin levyllä oleva tieto muuttuu korvin kuultavaksi ääneksi kaiuttimien kautta.

CD-ROM-asemassa tieto kuljetetaan dekooderin jälkeen suoraan eteenpäin, sillä tietokone käsittelee tietoa digitaalisessa muodossa.

CD-SOITIN (AUDIO)

Kotien tavalliset CD-soittimet ovat perusrakenteeltaan samanlaisia kuin tietokoneiden CD-ROM-asemat. CD-soitin on rakenteeltaan yksinkertaisempi. Esimerkiksi tukea erilaisille tiedontallennustavoille ei tarvita.

Kotelo on iso ja näyttävä, jotta se myös istuisi hyvin vahvistinten ja dekkien kanssa samaan pinoon. Kotelossa on oltava CD-levyn käytön säätimet, joita ei CD-ROM-asemassa tarvita. Kauko-ohjain on vakiovaruste ja se nostaa hieman hintaa.

CD-soittimissa ei tarvita kummoista virheenkorjausta, sillä korva ei erota, jos muutamia bittejä jää toistamatta. Itse asiassa levyssä voi olla suurikin naarmu, jota välttämättä ei kuule.

Havaittu virhe voidaan kiertää kolmella eri tavalla:

- Soitetaan edellinen ääni
- Ei soiteta mitään ääntä
- Korjataan virhe jollakin tekniikalla

Mitä kalliimpi CD-soitin on, sitä parempi virheenkorjaus siinä yleensä on. Virhe voidaan korjata kokonaan oikeaksi tai tilalla voidaan toistaa mahdollisimman lähelle arvioitu ääni. Se saadaan laskettua tietyllä kaavalla lähellä virhettä olevien arvojen avulla.

Jos havaittu virhe on suuri, ei CD-soitin pysty välttämättä toistamaan heikompilaatuisia CD-levyjä ollenkaan. Yleensä halvimmat CD-soittimet ovat virhealttiimpia.

Ääni-CD-levyissä on usein merkintöjä, jotka ilmoittavat mitkä äänentallennuksen vaiheet ovat olleet digitaalisia ja analogisia.

	Äänitys	Editointi	Tallennus CD:lle
AAD	Analoginen	Analoginen	Digitaalinen
ADD	Analoginen	Digitaalinen	Digitaalinen
DDD	Digitaalinen	Digitaalinen	Digitaalinen

Kun kaikki vaiheet ovat digitaalisia, on äänen laatu paras. Tällöin äänen laatu ei muutu eri tallennusvaiheissa.

Analogisen signaalin muuntamisesta digitaaliseksi on enemmän Äänikortti/analoginen ääni -luvussa.

Älä soita CD-ROM-levyjä tavallisessa CD-soittimessa. Levyllä oleva koodi ei ole tarkoitettu toistettavaksi audio-signaaliksi, joten kaiuttimista kuuluu epämääräistä piippausta ja kohinaa. Ennen kaikkea huomaa, että voimakas signaali saattaa rikkoa stereolaitteistoasi.

CD-ROM-ASEMA

CD-soitin ja CD-ROM-asema ovat aikalailla samankaltaisia. Käyttäväthän ne molemmat samanlaista levyä.

Niiden pääerona on tietokoneiden CD-ROM-asemien huomattavasti parempi virheenkorjaus ja tietenkin tuki erilaisille tiedontallennustavoille. Kotelo tehdään pieneksi, jotta se mahtuu tietokoneen koteloon. Monipuolista säätöpaneelia ei tarvita, sillä CD-levyn ohjaukset tehdään ohjelmallisesti.

CD-ROM-aseman takapanelissa on yksinkertaiset liitännät:

- tietokaapeli
- audiokaapeli

- virtajohto

Näiden liitinten kustannukset ovat jo merkittävästi edullisemmat kuin CD-soittimen monipuoliset RCA- ja muut liittimet.

CD-ROM-levyltä tieto luetaan vastaavasti kuin ääni-CD-levyltäkin. Digitaalista tietoa ei kuitenkaan käännetä audio-signaaleiksi, vaan se kuljetetaan suoraan mikrotietokoneelle. CD-äänilevyä toistettaessa signaalit muutetaan audio-muotoon ja sitten kaiuttimille.

Merkittävä ero on virheenkorjaus. CD-äänilevyä kuunneltaessa ei pieniä lukuvirheitä kuule, mutta jos tietokoneohjelmassa on yhdenkin bitin virhe, ohjelma ei toimi. Virheenkorjauksen on oltava siis ehdottoman tarkka eli virheitä ei saa tulla.

CD-R-ASEMA

Kirjoittavalla CD-R-asemalla voidaan tehdä CD-levyjä. Levyn, jolle kirjoitetaan, on oltava kullanvärinen CD-R-levy. Hopeanväriselle puristelevylle ei voi kirjoittaa. Niin ikään jo kirjoitetulle CD-R-levylle ei enää voi kirjoittaa.

CD-R-asema on ulkoisesti samannäköinen kuin CD-ROM-asemakin. Lasersäde eroaa tavallisesta asemasta ollen tehokkaampi. Niin ikään puskurimuisti on huomattavasti suurempi, jotta tasainen tiedonsiirtonopeus saadaan ylläpidettyä.

Levyn pintaan tehdään 1-bitit tehokkaalla laser-säteellä, joka kuumentaa levyn pinnan kyseisestä kohdasta. Levyn materiaali kuumenee ja muuttuu. Kuumennusjäljestä valo heijastuu eri lailla kuin tasaisesta pinnasta, joten jälki on vastaava kuin puristelevyjen nystyräkohta.

CD-R-levyn tekemiseen tarvitaan

- CD-R-asema
- CD-R-levy

- Yli 600 Mt vapaata kiintolevytilaa
- CD-R-kirjoitusohjelma

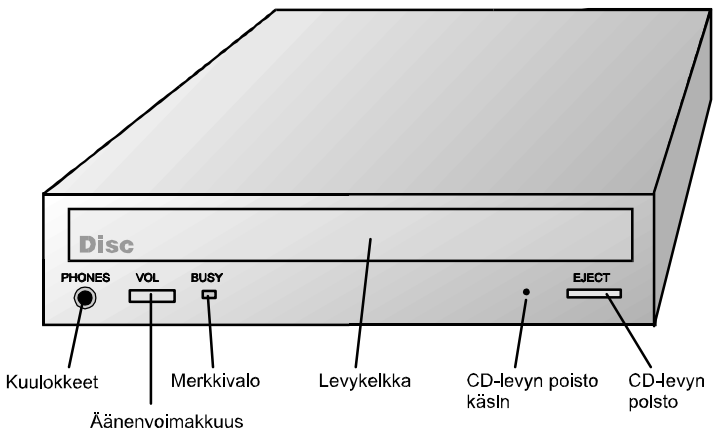
Kirjoitukseen on tarjolla useita erilaisia ohjelmia. Perustoiminnoiltaan kaikki ovat samankaltaisia. Esittelemme kirjoituksen päävaiheet myöhäisemmässä luvussa.

Muista, että tekijänoikeuslain mukaisia tuotteita ei saa kopioida. Samat säännöt koskevat CD-R-levyjä kuin levykkeitäkin.

CD-ROM-ASEMA MIKROSSA

CD-ROM-asema on tietokoneeseen liitettävä yksikkö, jossa CD-levyä luetaan laser-valon avulla. Laser-säde on heikkotehoinen eikä siksi vahingoita levyn pintaa.

CD-ROM-asema voi olla sisäinen tai ulkoinen. Molemmissa malleissa on samanlainen käyttöpaneeli.



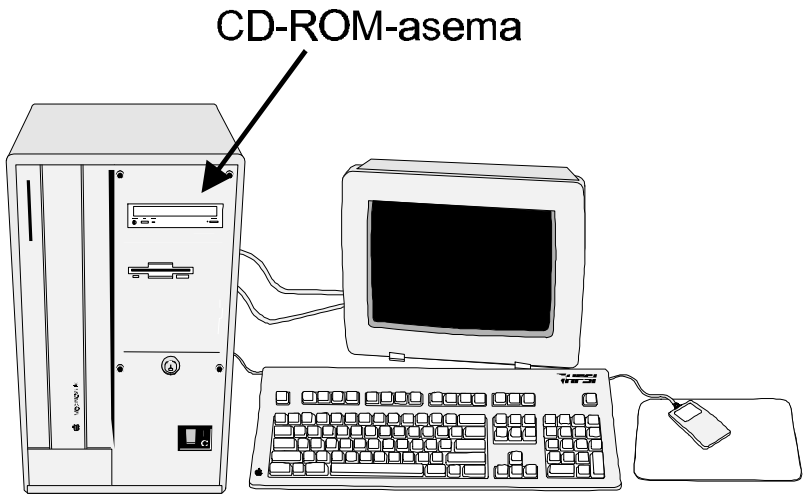
Voit kuunnella CD-äänilevyjä kuulokkeilla asettamalla ne kuulokepistokkeeseen. Käyttöpaneelissa oleva äänenvoimakkuuden säätö on pelkästään kuulokkeilla tapahtuvaa kuuntelua varten.

Levykelkka aukeaa painamalla EJECT-nappia. Levykelkan saat takaisin kiinni työntämällä sitä kevyesti pari senttiä tai painamalla uudestaan EJECT-nappia.

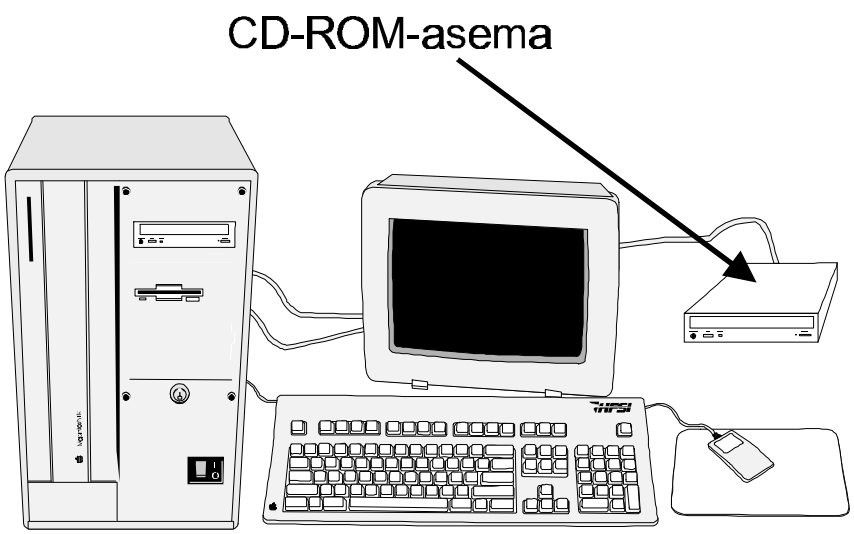
Jos mikrossa ei ole virtaa, saat CD-levyn ulos seuraavasti. Työnnä esimerkiksi suoraksi taitettu paperiliitin CD-levyn poistoreikään, jolloin levykelkka aukeaa.

BUSY-merkkivalo ilmoittaa, milloin CD-levy pyörii. Joissakin CD-ROM-asemissa merkkivalon väri vaihtuu tällöin. Merkkivalo voi olla myös erivärinen riippuen pyörintänopeudesta.

Sisäinen asema asennetaan keskusyksikköön siten, että vain aseman etupaneli on näkyvissä. Virta tulee suoraan keskusyksikön muuntajasta ja tietokaapeli kytketään lattakaapelilla ohjainkorttiin.



Ulkoinen asema on erillinen yksikkö, joka voidaan sijoittaa vaikka pöydälle näytön viereen. Se kytketään kaapelilla keskusyksikössä olevaan ohjainkorttiin. Ohjainkortin takaosassa on liitäntäpaikka ulkoiselle kaapelille. Ulkoinen asema tarvitsee myös virtaa, joten se kytketään verkkojohdolla pistorasiaan. Joissakin ulkoisissa CD-ROM-asemissa virta tulee lattakaapelia pitkin eikä erillistä virtajohtoa tarvita.



Sisäisen aseman etuna on edullisuus, koska siinä säästetään koteloinnin ja virtalähteen kustannukset. Myös kaapeliksi käy halpa lattakaapeli. Ulkoinen asema vaatii hyvin suojatun pitkähkön johdon. Ulkoinen asema voidaan taas sijoittaa haluttuun paikkaan vaikkapa pöydälle näytön viereen.

CD-ROM-asemia on kahta mallia: tavalliset yhden levyn asemat ja useamman levyn asemat eli jukeboxit. Esimerkiksi Pioneerin jukeboxiin mahtuu kuusi CD-levyä kerralla. Aseman käyttö on mukavampaa, koska selvitään vähemmillä levyn vaihdoilla. Tärkeimmät levyt voivat olla aina makasiinissa valmiina. Jukeboxin ainoa haitta vielä tällä hetkellä on suhteellisen korkea hinta.

Sisäinen CD-ROM-asema on 5,25" levykeaseman kokoinen. Korkeus on 4 cm ja leveys 15 cm. Keskimäärin aseman syvyys on noin 22 cm, jossa on pieniä eroja aseman valmistajasta riippuen. Painoa sisäisellä CD-ROM-asemalla on noin yksi kilo.

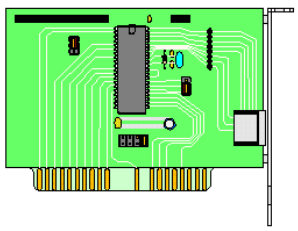
Ulkoinen asema painaa noin puoli kiloa enemmän koteloinnin ja muuntajan takia. Sen koko vaihtelee kotelointimallista riippuen.

Kannettaviin mikroihin voidaan CD-ROM-asema kytkeä PCMCIA-liitännän avulla. CD-ROM-aseman virta voidaan syöttää paristoilla tai verkkovirralla.

OHJAINKORTTI

CD-ROM-asema vaatii toimiakseen myös ohjainkortin, jossa sijaitsee elektroniikka tiedon siirtoa ja käsittelyä varten. Ohjainkortit valmistetaan erilaisille tietokoneen väylätyypeille, joita ovat:

- ISA
- EISA
- MCA
- PCI



Yleisin on ISA-väylä, jota kutsutaan myös AT-väyläksi. Kaikkia ohjainkortteja valmistetaan siihen sopiviksi. Osa valmistajista tekee ohjainkorttejaan myös harvinaisempia EISA- ja MCA-väyliä varten. PCI-väylään kytketään lähinnä yleiskäyttöiset IDE- ja SCSI-kortit.

Ohjainkortin väyläliitännän lisäksi on tärkeää tietää, mitä liitäntätyyppiä itse CD-ROM-asema käyttää. Tämä ratkaisee minkätyyppinen ohjainkortti ja kaapelointi tarvitaan.

Vaihtoehtoisia liitäntätyyppejä ovat:

- Oma liitäntä
- IDE
- SCSI
- PCMCIA
- Rinnakkaisportti (Parallel)

Ohjainkortti voi olla myös integroitu emolevylle. Uusissa emolevyissä on IDE-liitäntä emolevylle, johon on helppo liittää myös CD-ROM-asema. SCSI-liitäntäinen CD-ROM-asema vaatii lähes poikkeuksetta ohjainkortin.

Oma liitäntä

Monien vanhempien tuplanopeus-CD-ROM-asemien mukana tulee aseman valmistajan oma ohjainkortti, joka toimii vain kyseisessä asemassa. Etuna on kortin edullisuus ja usein myös helppo asennettavuus. Näihin ohjainkortteihin voidaan mallista riippuen asentaa yhdestä seitsemään CD-ROM-asemaa. Kaikkien tällaiseen korttiin asennettavien asemien on oltava samaa tyyppiä.

Joidenkin CD-ROM-asemien mukana voi tulla useammallekin asemalle sopiva ohjainkortti. Tällaisia kortteja on muunmuassa Panasonicille, Mitsumille ja Sonylle sopiva malli. Jokaiselle asematyypille on oma tieto- ja audiokaapelilähtönsä. Korttiin voidaan asentaa kerrallaan vain yksi CD-ROM-asema.

IDE-liitäntä

Yleisin CD-ROM-asemissa oleva liitäntätyyppi on IDE. IDE pystyy ohjaamaan kahta IDE-oheislaitetta ja laajennettu IDE neljää IDE-oheislaitetta.

IDE-ohjaus voi olla ohjainkortilla tai uudemmissa mikroissa liitännät sijaitsevat suoraan emolevyllä.

IDE on tarkoitettu alunperin kiintolevyille, mutta ATAPI-yhteensopivat CD-ROM-asemat voidaan myös kytkeä IDE-liitäntään.

Laajennetusta IDE-liitännästä lähtee kaksi lattakaapelia, joihin molempiin voidaan kytkeä kaksi oheislaitetta.

SCSI-liitäntä

Kalliimmat CD-ROM-asemat valmistetaan SCSI-liitännällä, jolloin vaaditaan SCSI-kortti tietokoneeseen. SCSI-kortteja löytyy kaikille väylätyypeille. SCSI-korttiin voidaan asentaa seitsemän kappaletta mitä tahansa SCSI-laitteita valmistajasta riippumatta. Erillisiä ohjainkortteja ei tarvita jokaiselle lisälaitteelle.

SCSI:n haittoina on aseman ja varsinkin ohjainkortin kalleus. Hyvä SCSI-kortti maksaa kaksi kertaa enemmän kuin edullinen CD-ROM-asema ohjainkortteineen. SCSI-CD-ROM-aseman etuna on sen yhteensopivuus kaikkiin käyttöjärjestelmiin, helppo siirtää ja asentaa toiseen mikroon ja aseman nopeus.

PCMCIA-liitäntä

PCMCIA-liitäntä löytyy lähes kaikista uudehkoista kannettavista mikroista. Sen avulla myös CD-ROM-aseman kytkeminen on helppoa. PCMCIA-kortti sisältää ohjauselektroniikan, joten mitään muuta ohjainkorttia ei tarvita. CD-ROM-asema kytketään PCMCIA-korttiin ja asennus on valmis.

Aivan näin helppoa käyttö ei kannettavissa mikroissa ole, sillä on muistettava sähkön tarve. CD-ROM-asema vaatii ulkoisen virtalähteen tai sitä voi käyttää paristoilla. Paristot kuluvat suhteellisen nopeasti loppuun, joten niitä ei kannata käyttää kuin todella tärkeissä tilanteissa.

Rinnakkaisliitäntä

CD-ROM-asemia tehdään myös rinnakkaisliitäntään liitettäväksi. Tällöin CD-ROM-asema on ulkoinen malli. Rinnakkaisliitännän etuna on helppo liitettävyys ja se löytyy jokaisesta mikrosta. Haittapuolena se on selvästi hitaampi kuin muut ratkaisut.

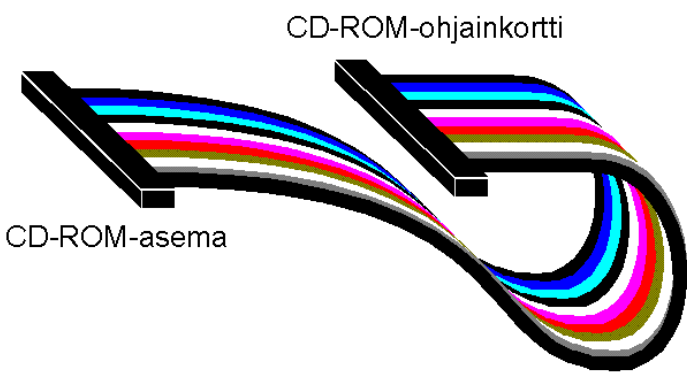
Mikrossa on lisäksi usein vain yksi rinnakkaisportti, jossa on kirjoitin kytkettynä. Useimmissa CD-ROM-aseman liitäntäkappaleissa on ohitus kirjoittimelle, jolloin liitäntää ei tarvitse vaihtaa tulostuksen ajaksi.

KAAPELIT

Ohjainkortissa on tietokaapeli- ja audiokaapeliliitännät. Tietokaapelissa siirretään CD-ROM-asemasta tiedot mikron keskusmuistiin. Audiokaapelin avulla voidaan kuunnella audiolevyjä stereoiden tai äänikortin kaiuttimien kautta. Ohjainkortista voi lisäksi löytyä RCA-audioliitännät sekä Line In ja Line Out -liitännät.

Tietokaapeli

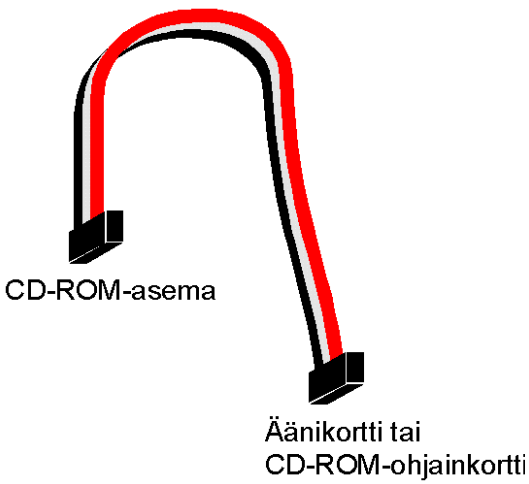
Tietokaapeliliitäntä on 34-, 40- tai 50-pinninen liitäntä, jossa pinnit on kahdessa rivissä. Johto on sisäisissä asemissa lattakaapelina, jossa kaikki johdot ovat rinnakkain. Ulkoisissa asemissa käytetään pyöreätä hyvin eristettyä johtoa, jonka sisällä kaapelijohtimet kulkevat.



Yleisin tietokaapelin leveys on 40 johtoa, joka on sama kuin IDE-liitännässäkin. Jotkut valmistajat tekevät omaan asemaansa hiukan supistetumman kaapelin ja liittimet, joissa on 34 johtoa. SCSI-CD-ROM-asemissa on aina 50-johtoinen lattakaapeli. Lattakaapelien leveyksillä ei ole merkitystä suorituskykyyn. Itse aseman ja ohjaimen rakenne sen sijaan vaikuttaa CD-ROM-aseman nopeuteen.

Audiokaapeli

Audiokaapeliliitäntä kytketään CD-ROM-asemasta äänikorttiin, jolloin CD-äänilevyjä voidaan kuunnella kaiuttimista. Audio-liitännät ovat hiukan erilaiset eri asemissa, ohjainkorteissa ja äänikorteissa, mutta toimintaperiaate on kaikissa sama.

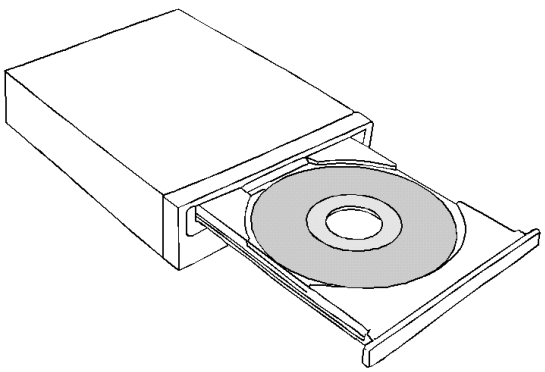


Audioliitännässä on aina vasemman ja oikean kanavan johdot. Lisäksi siinä on kaapelointimallista riippuen yksi tai kaksi maajohtoa, jotka saattavat sijaita eri järjestyksessä. Yleensä kaapelinipun musta tai ruskea on maajohto. Tarkistamalla ohjekirjasta audiojohtojen järjestys, voidaan erilaisia asemia kytkeä eri äänikortteihin.

CD-LEVYN KÄYTTÖ

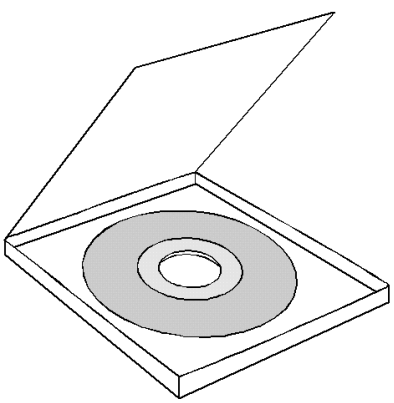
CD-levy voidaan syöttää CD-ROM-asemaan kahdella eri tavalla asemasta riippuen. Levykelkka on enemmän yleistymässä oleva vaihtoehto. Levykelkkaa käytetään myös kaikissa CD-soittimissa.

➢ Levykelkka (Tray)



Levykelkka työntyy esiin napin painalluksella. CD-levy asetetaan kelkkaan ja nappia uudestaan painamalla se vetäytyy levyineen takaisin. Joissakin asemissa levykelkkaa voidaan kevyesti työntää, jolloin se vetäytyy loppumatkan itse aseman sisään.

➢ Kasetti (Caddy)



Toisissa asemissa käytetään kasetteja. Kasetti on malliltaan lähes kuin tavallinen CD-levyn kotelo, jonka sisään CD-levy asetetaan. Kasetti työnnetään CD-ROM-asemaan, jolloin moottori vetää kasetin loppuun itse. Napin painalluksella kasetti saadaan ulos asemasta.

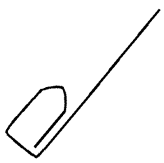
Molemmissa menetelmissä on hyvät ja huonot puolensa. CD-levyn asettaminen kasettiin on työläämpää kuin pelkän levyn asettaminen levykelkkaan. Tosin jos kullekin CD-levylle hankitaan oma kasetti, on levyn vioittumismahdollisuus pienempi kuin irrallisten levyjen käsittelyssä ja levyjen käsittely on helpompaa.

Kasetillinen CD-ROM-asema voidaan asentaa myös pystyasentoon, mutta levykelkallinen asema on usein asennettava vaakatasoon. Vain sellaiset levykelkalliset CD-ROM-asemat voidaan asentaa pystyasentoon, joissa on levyn päälle käännettävät lukitussalvat. Yleensä lukitussalpoja on neljä kappaletta. Ne hidastavat CD-levyn vaihtoa, koska ne on aina laitettava päälle ja pois.

CD-levyn saa asemasta ulos etulevyn nappia painamalla tai myös ohjelmallisesti. Joissakin ohjelmissa on painonappikuvake, jota hiirellä napauttamalla saadaan CD-levy asemasta ulos.

Tiesitkö!

Miten CD-levyn saa asemasta,
vaikka virta on poikki?



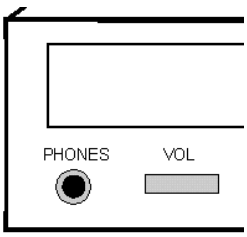
Useimmissa CD-ROM-asemissa on pieni reikä, jota käyttämällä CD-levy saadaan ulos vaikka virtaa ei asemassa olisikaan. Reikään työnnetään ohut rautalanka, esimerkiksi suoraksi taitettu paperiliitin, jolloin CD-levy ponnahtaa ulos.

Tällaista mekaanista pikapoistokytkintä voidaan hyödyntää myös, jos levy jää asemaan jumiin.

CD-levyn käsittely- ja säilytysohjeita

- Älä hankaa levyä karkeilla välineillä
- Älä piirrä levyn pintaan mitään, ei edes pehmeäkärkisellä tussilla
- Älä käytä mitään liuottimia levyn puhdistukseen
- Varo hyvin matalia ja korkeita lämpötiloja
- Älä taivuta levyä
- Älä pinoa mitään esineitä pelkän levyn päälle, ei edes toisia levyjä
- Älä pidä CD-levyjäauringossa
- Säilytä levy suojakotelossa ja -pussissa

CD JA ÄÄNET



Tietokoneissa voidaan kuunnella audiolevyjä (musiikkilevyjä) kuunnella kahdella eri tavalla. Lähes jokaisen CD-ROM-aseman etupaneelissa on kuulokeliitäntä, josta levyn kuuntelu onnistuu. Vieressä olevan äänen voimakkuussäätimen avulla säädetään äänen voimakkuus sopivaksi.

Toinen vaihtoehto on kuunnella CD-äänilevyjä kaiuttimien kautta. Kytkemällä CD-ROM-aseman audiokaapeli äänikorttiin, voidaan musiikkilevyjä kuunnella äänikortin kaiuttimien kautta.

Audiokaapelit voidaan kytkeä myös suoraan stereoiden vahvistimeen. Monista CD-ROM-ohjainkorteista ja äänikorteista lähtee kaksi RCA-liitäntää, joista kaapelit voidaan suoraan yhdistää vahvistimeen. Äänikortti voidaan kytkeä myös Speakers- tai Line-Out-liitäntöjen kautta vahvistimeen. Äänen voimakkuus ja muut säädöt tehdään näppärästi vahvistimesta, joka voi olla sijoitettuna esimerkiksi monitorin alle.

Sopivalla ohjelmalla audiolevyä voidaan kuunnella vaikkapa Windowsissa taustamusiikkina. Windows 95:n mukana tulee audiolevyjen toisto-ohjelma jo valmiina.

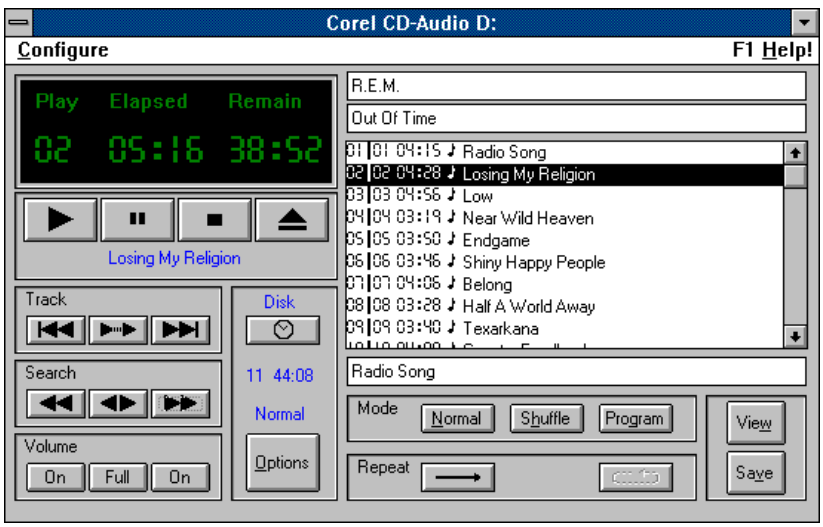
Tiesitkö!

Samalla CD-ROM-levyllä voi olla sekä musiikkia että tietoa!

Tiedostonhallinnalla näet CD-levyn tieto-osion eli ohjelmat. Jos käynnistät CD-äänilevyn toisto-ohjelman, näet levyllä olevat musiikkikappaleet.

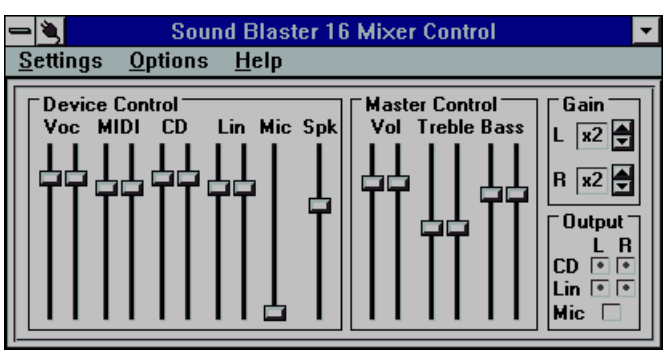
Samalla levyllä voi sijaita myös sekä PC- että Macintosh-tiedostoja. Eri aineistot sijaitsevat CD-levyn eri osioissa.

CD-levyn halutut kappaleet voidaan ohjelmoida aivan kuten CD-soittimessakin. Ohjelman käyttöliittymä muistuttaakin CD-soittimen käyttöpaneelia. Ohjelmat pystyvät tallentamaan CD-levyn kappaleiden nimet, kun ne on kerran syötetty. Aina, kun sen jälkeen asetat kyseisen CD-levyn asemaan, tunnistaa ohjelma levyn ja näet suoraan näytöltä levyn ja kappaleiden nimet.

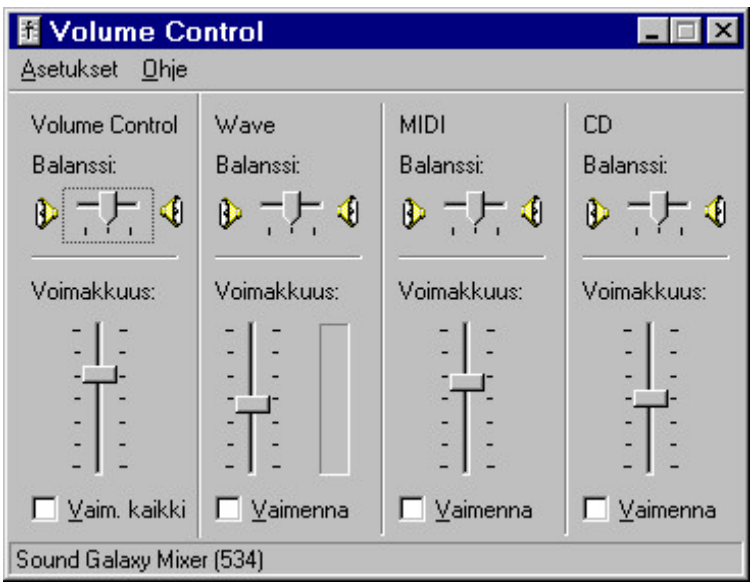


Audiolevyn kuunteluohjelmia tulee myös joidenkin äänikorttien, CD-ROM-asemien ja ohjelmistopakettien mukana. Lisäksi niitä on jonkin verran sekä PublicDomain- että Shareware-ohjelmina.

Äänikorttien mukana tulee monesti omat äänenvoimakkuuden säätöohjelmat mukana. Esimerkiksi SB Mixer -ohjelmalla voidaan säätää SoundBlaster-äänikortin äänen voimakkuuksia. Voit asettaa esimerkiksi CD-äänelle oman tasonsa. Molemmat kanavat ovat erikseen säädettävissä kuten myös äänentasot.



Windows 95:ssä on jo valmiina äänenvoimakkuuksien säädin, joka näyttää seuraavalta.



Äänenvoimakkuussäädin-ikkunassa voidaan säätää erikseen pää-äänenvoimakkuus sekä WAV-, MIDI- ja CD-äänenvoimakkuudet. Myös oikean ja vasemman kanavan tasapaino on säädettävissä.

Voit valita ikkunaan haluttujen osien äänenvoimakkuuksien säädöt Asetukset-valikon kautta. Valittavissa olevat vaihtoehdot riippuvat laitteistokokoonpanosta.

Huomaa, että tällaisten ikkunoiden tekstit saattavat olla sekä suomea että englantia. Se johtuu siitä, että käyttöjärjestelmä on suomenkielinen, mutta oheislaitteen laiteohjain on englanninkielinen. Uudet ominaisuudet tulevat siis englanniksi suomalaisten sanojen rinnalle.

Windows 95:n äänenvoimakkuussäädöistä on tarkemmin Multimedia-luvussa.

CD- JA DVD-LEVYJEN RAKENTEET

CD-levy (Compact Disc) on yleisin optinen levy, mutta vuoden 1996 loppupuolella on tulossa kehittyneempi DVD-levy (Digital Video Disc). Se tulee korvaamaan CD-levyn kokonaan. CD-levyt toimivat kuitenkin myös DVD-asemissa, joten CD-levyt eivät jää käyttökelvottomiksi.

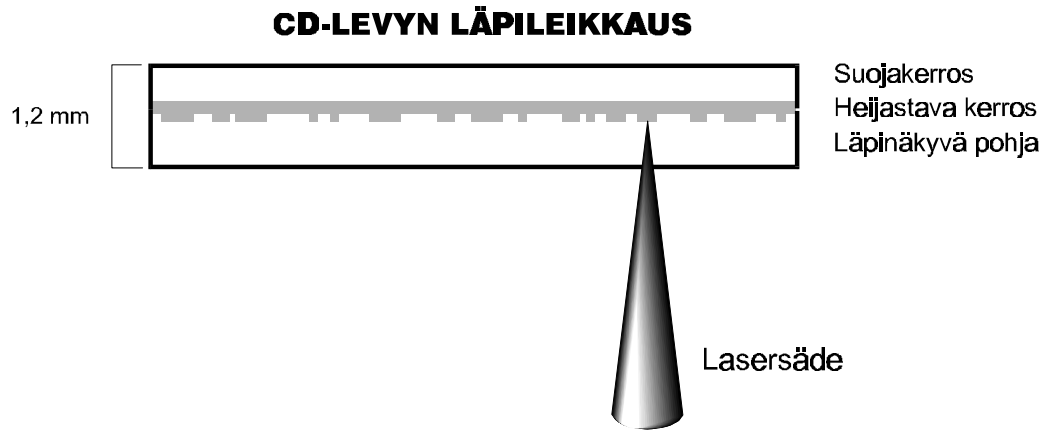
MMCD-levy (Multimedia Compact Disc) on ollut Sonyn ja Philipsin ehdotus kehittyneemmälle optiselle levylle. SD (Super Density) on ollut Toshiban, Time Warnerin ja muutamien muiden ehdotus. HDCD-termiä (High Density Compact Disc) on käytetty ehdotuksena seuraavan sukupolven optiselle levylle. Termi on kuitenkin rekisteröity tavaramerkki Pacific Microsonicsin nimissä (High Definition Compatible Digital). Termi liittyy digitaalisen äänen koodaukseen ja toistoon.

Seuraavissa luvuissa keskitytään CD-levyn rakenteeseen, jonka jälkeen esitellään DVD-levyn eroavaisuudet. Lopuksi kerrotaan vielä virheenkorjauksesta.

CD-LEVYN RAKENNE

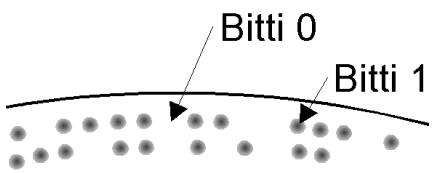
CD-levyn pohjana on polykarbonaatti-muovilevy, joka on päällystetty ohuella alumiinikerroksella. Hyvin ohuessa alumiinikerroksessa on CD-levyn sisältämä tietoinformaatio. Päällimmäisenä on ohut muovikalvo, joka suojaa alumiinikerrosta vahingoittumiselta.

Tietoa luettaessa lasersäde läpäisee muovikerroksen ja heijastuu vasta alumiinikerroksesta takaisin.



CD-levyllä tieto voi olla tallennettuna kahdella eri menetelmällä. Molemmissa menetelmissä ykkösbitti merkitään ja nollabitti jätetään koskemattomaksi tasaiseksi levypinnaksi. Ykkösbitit voivat olla levypintaan merkittynä:

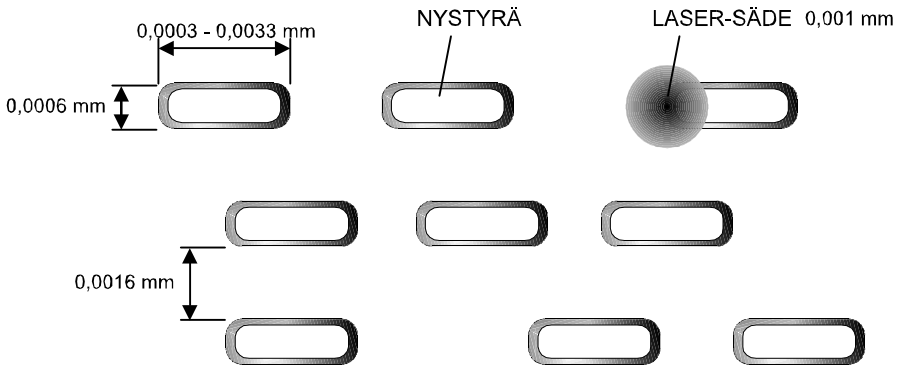
- nystyröinä
- lämpöjälkinä



Hopeanvärisissä massatuotanto CD-levyissä tieto on merkitty levylle nystyröinä. Tieto siirretään lasimaiseen levyyn polttamalla voimakastehoisella lasersäteellä ykkösbittien kohdalle kuopat. Tästä levystä tehdään Master-levy, joka valmistetaan nikkelistä. Master-levyn avulla kopiot puristetaan muovilevyistä. Kopioihin tulee kuoppien paikalla tällöin nystyrät, jotka heijastavat laservaloa sivuun. Kopiolevy on siis peilikuva Master-levystä.

Puhekielessä puhutaan usein kuopista, vaikka todellisuudessa 1-bitin kohdalla onkin nystyrä.

Nystyrät ja niitä lukeva lasersäde ovat hyvin pieniä. Lasersäteen paksuuskin on vain yksi tuhannesosa millimetristä.

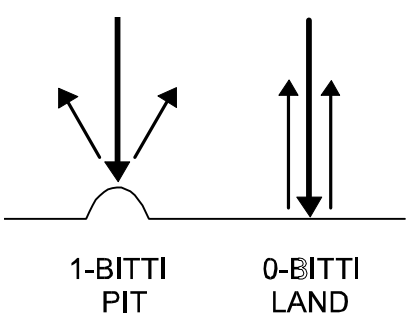


Yhden nystyrän leveys on vain 600 nanometriä. Ihmisen hius on peräti 50 kertaa paksumpi. Tieto on talletettu varsin pieniin yksiköihin CD-levylle.

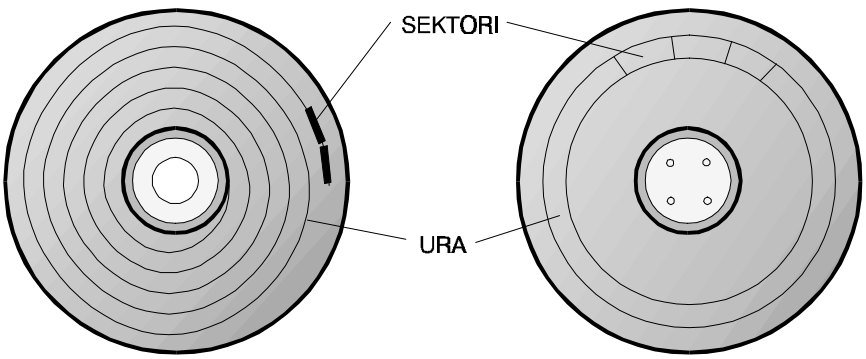
CD-levyn pintaan laitetaan ohut alumiininen metallikalvo, joka vielä päällystetään kalvon suojaamiseksi. Metallikalvo toimii lasersäteen heijastavana materiaalina. Näiden CD-levyjen valmistuskustannukset on hyvin pienet massatuotannossa.

CD-levyä luetaan aina levyn alapuolelta heikkotehoisella laser-säteellä. Valonsäde taittuu osuessaan nystyrään ja heijastuu heikompana takaisin.

Tasaiseen alueeseen osuttuaan valo heijastuu voimakkaana takaisin. Valon voimakkuudesta päätellään onko lukukohdalla ollut kuoppa (bitti 1) vai tasa-alue (bitti 0). Yleisesti ykkösbitistä puhuttaessa puhutaan kuopasta (Pit) ja nollabitti on tasainen koskematon pinta (Land).



CD-levyn tieto on merkitty yhteen viiden kilometrin mittaiseen spiraaliuraan. CD-levyn spiraalia luetaan keskustasta ulkoreunalle päin. Ensimmäinen hakemisto sijaitsee siten levyn sisäreunassa.



CD-LEVY **KIINTOLEVY**

Kiintolevyillä ja levykkeillä tieto on sen sijaan useilla samankeskeisillä urilla. Jokainen ympyrän muotoinen ura kiertää levyn keskiön ympäri. Aina kun yhden uran tiedot on luettu siirtyy lukupää seuraavalle uralle, josta tiedot luetaan.

CD-levyn tietoa luetaan vakionopeudella eli tieto siirtyy aina samalla nopeudella CD-levyltä eteenpäin. Levyn pyörimisnopeus siis vaihtelee riippuen siitä, luetaanko levyn sisä- vai ulkoreunaa. Sisäreunaa luettaessa levyn pyörimisnopeus on oltava suurempi pienemmän halkaisijan takia. Tietoa luetaan vakionopeudella riippumatta, missä kohden CD-levyä tieto sijaitsee. Tekniikasta käytetään lyhennystä CLV (Constant Linear Velocity).

CD-levyn lukupää liikkuu hieman koko ajan, koska ura on spiraalimainen. Kiintolevyn lukupää on paikallaan aina yhtä uraa luettaessa.

Seuraavassa taulukossa on CD-levyn ominaisuudet.

	CD
Levyn halkaisija	120 mm
Levyn paksuus	1,2 mm
Kerroksia	1
Urien väli	1,6 um
Pienin nystyrän koko	0,83 um
Lukupään nopeus	1,2 m/s CLV
Kapasiteetti	650 Mt
Tiedonsiirtonopeus	150-1200 kt/s
Laser-valon aallonpituus	780 nm

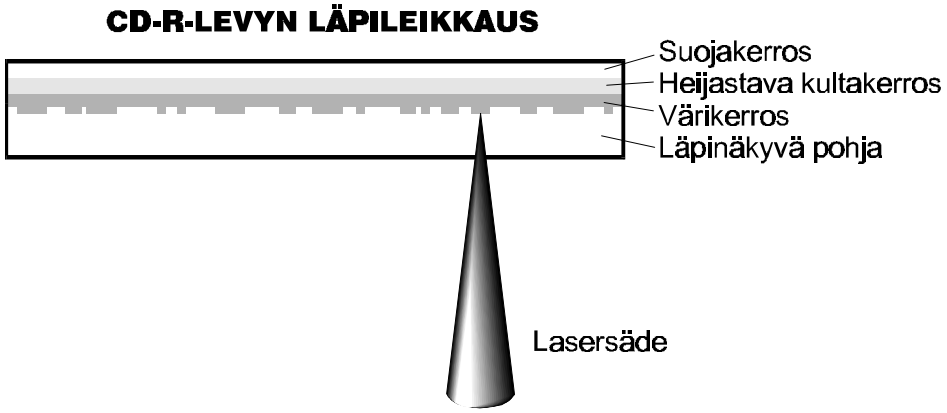
Myöhäisemmässä luvussa esitellään uudempi DVD-levy, joka tulee korvaamaan CD-levyn.

CD-R-LEVY

CD-R-levyn tiedostorakenne on sama kuin CD-levyllä. Fyysisenä erona on levyn materiaali, värikerros, levyn 1-bittien muoto ja kalibrointialue.

Kirjoittavat CD-ROM-asemat voivat kirjoittaa tietoa CD-R-levylle, jossa on ohut kultakerros. Yleisimmin tunnettu CD-R-levy on PhotoCD.

Kultakerroksen ja pohjassa olevan suojakerroksen välissä on ylimääräinen värillinen talletuskerros (Dye Recording Layer). Ykkösbitti merkitään lämmittämällä kultakerrosta lasersäteellä kyseisestä kohdasta. Kerrokset yhdistyvät ja ykkösbitin kohta värjäytyy.



Kirjoittavalla CD-ROM-laitteella tehty CD-levyn ykkösbitin värjäytynyt alue muuntaa valonsäteen kulkua samalla tavalla kuin nystyrä puristetussa CD-levyssä. Ykkösbittiä kuvaa siis vähemmän valoa heijastava alue.

Jokaisen CD-R-levyn alussa on PCA-alue (Power Calibration Area). Alueen avulla CD-R-levy kalibroidaan aina ennen kirjoitusta. Jos jotain ongelmia ilmenee, saadaan tieto siitä jo ennen kirjoitusta.

CD-R-levy ei ole yhtä kestävä kuin CD-ROM-levy. CD-R-levy on arka sormenjäljille, auringonvalolle ja lämmölle. Niin ikään edes tussilla ei saa kirjoittaa levylle, sillä tietoja saattaa tuhoutua tussin aineiden reagoidessa levymateriaalin kanssa.

Ilman fyysistä vahingoittumista CD-R-levyn tiedot saattavat säilyä CD-ROM-levyä pidempäänkin, sillä alumiini hapettuu ajan kuluessa kun kulta taas ei.

CD-LEVYN SEKTORIT

CD-levyllä oleva spiraaliura jakaantuu sektoreihin, jotka ovat 2 352 tavua pitkiä. Sektorit voivat olla kolmea erilaista tyyppiä

- Mode 0

  2 336 tyhjää
  (tyhjä CD-levy)

- Mode 1

  2 048 tavua tietoa
  276 tavua virheenkorjaustietoa

- Mode 2 ääntä

  2 336 tavua tietoa
  sisältää videokuvaa tai tekstiä (XA, PhotoCD, CD-i)

CD-ROM-levyt ovat kooltaan yleisimmin 527 tai 650 Mt. Koska sektorin koko on 2 048 tavua, on erot sektorien määrissä. Pienemmässä levyssä on 270 000 ja isommassa 333 000 sektoria.

	tavua/ sektori	sektoreita	levyn koko tavua	levyn koko megatavua	levyn koko minuuttia
CD-levy 1	2 048	270 000	552 960 000	527	60
CD-levy 2	2 048	333 000	681 984 000	650	74

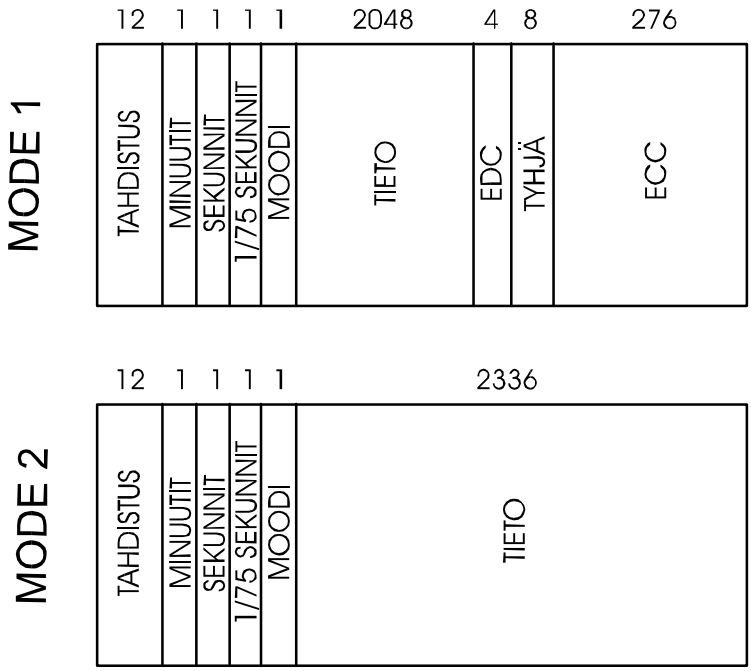
Entä, mistä tulevat 680 megatavun CD-levyt? Vastaus on siinä, että jotkut valmistajat pyöristävät tavu määrä megatavuiksi, vaikka yksi megatavu onkin 1 048 576 tavua. Todellinen megatavumäärä on siis pienempi, sillä kyse on 650 megatavun CD-levystä.

CD-levy voi maksimissaan olla 742 megatavua. Luku saadaan, kun käytetään kaikki sektorin 2 336 tavua sekä 333 000 sektoria. Tietokoneissa kyseistä levyä ei ole mahdollista käyttää.

Koska CD-levyllä on 75 sektoria sekuntia kohti, saadaan 650 megatavun CD-levyn pituudeksi ajallisesti 74 minuuttia.

333 000 sekt * (1 s / 75 sekt) = 4 440 sekuntia = 74 minuuttia

Vastaavasti 527 megatavun CD-levyn pituudeksi tulee 60 minuuttia.



Jokaisella sektorilla on osoite minuutteina, sekunteina ja 1/75 sekunteina. Lukuarvotiedot sijaitsevat jokaisen sektorin alussa. CD-ROM-aseman mikroprosessori laskee näiden tietojen avulla oikean aloitussektorin tietoa luettaessa.

Mode 1 -sektorit sisältävät 2 352 tavua tietoa. Lohkossa on 12 tavua tahdistustietoa, 3 tavua osoitetietoa, 1 tavu modevalinta, 2 048 tavua käyttäjän lisäämää tietoa ja 288 tavua virheenkorjaustietoa.

Mode 2 -sektorit sisältävät myös 2 352 tavua tietoa. Tahdistus- ja otsikkolohkot ovat samat, mutta 2 336 tavun tieto-osio sisältää käyttäjän lisäämää tietoa kokonaisuudessaan eikä virheenkorjauslohkoa ole.

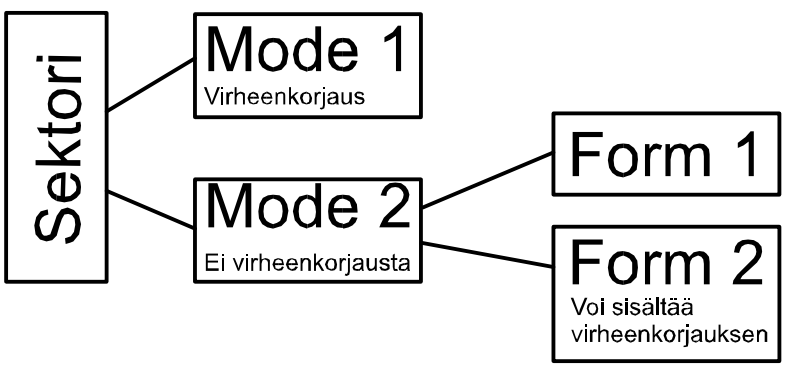
CD-äänilevyt sisältävät vain Mode 2 -sektoreita ja CD-ROM-levyt voivat sisältää sekä Mode 1 että Mode 2 -sektoreita.

CD-ROM-XA standardi jakaa Mode 2:n vielä kahteen lohkoon: Form 1 ja Form 2.

- Form 1 sisältää tietoa 2 048 tavua ja on oikeastaan vastaavanlainen kuin Mode 1 lohko.

- Form 2 sisältää tietoa 2 328 tavua ja se muistuttaa Mode 2 sektoria. Kahdeksan tavun ero Mode 2:n ja Form 2:n välillä sisältää Form 2:ssa tiedon siitä, onko talletettu tieto audio/video tai tekstitietoa.

Form 1 ja Form 2 -lohkojen sijaitessa samassa sektorissa mahdollistaa kaiken mahdollisen tietomuodon esittämisen yhdessä sektorissa. Etuna on esimerkiksi äänen ja videon yhtäaikainen luku ja esittäminen.



DVD-LEVYN RAKENNE

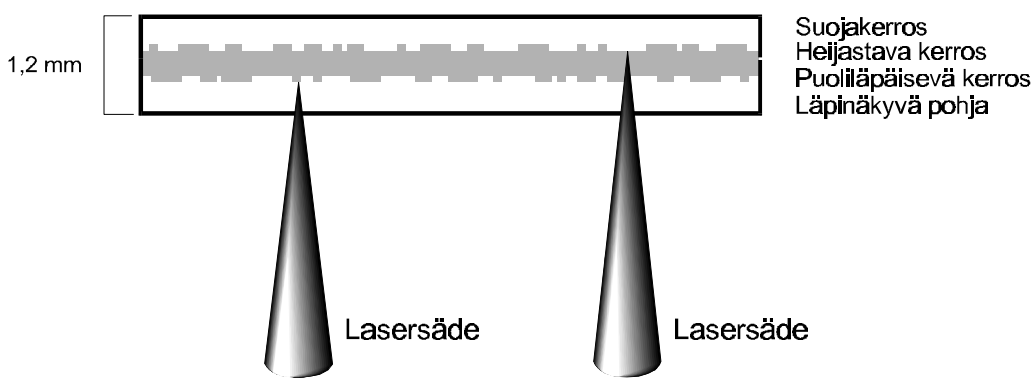
Koska tavallisen CD-levyn kapasiteetti on käynyt uusille sovelluksille ahtaaksi, on kehitetty huomattavasti suurempikapasiteettisempi CD-standardi nimeltä DVD (Digital Video Disc, Digital Versatile Disc). Philips ja Sony ovat sen yhdessä kehittäneet. Näitä DVD-levyjä ei ole vielä myynnissä, mutta ne saattavat tulla markkinoille jo vuonna 1996.

Perusperiaate on sama kuin CD-levyissäkin. Bitit tallennetaan levyille nystyröinä ja tasaisina alueina. Lisäksi levyn ulkoinen koko on sama. Muissa ominaisuuksissa ne eroavatkin toisistaan, josta johtuen DVD-levy ei toimi CD-asemassa. DVD-asemat pystyvät kylläkin hyödyntämään CD-levyjä. Täten vanhat CD-levyt eivät jää hyödyttömiksi uuden aseman hankinnan jälkeen.

Huomaa, että CD-R-levyt eivät toimi DVD-asemassa. Syynä on laser-valon eri aallonpituus, jonka johdosta CD-R-levyn pinta on näkymätön DVD-asemalle. Vain kirjoitettavat DVD-levyt saadaan toimimaan.

DVD-levyllä tieto sijaitsee kahdella kerroksella. Maksimikapasiteetti on 4,7 gigatavua kerrosta kohden. Kokonaiskapasiteetti on siten siis 8,5 gigatavua.

DVD-LEVYN LÄPILEIKKAUS



DVD-levyllä olevia eri kerroksia voidaan lukea vaihtamalla laservalon aallonpituutta. Toinen aallonpituus lukee alemman kerroksen. Toinen aallonpituus läpäisee alemman kerroksen ja

kohdistuu ylempään kerrokseen. Molemmat pituudet ovat pienempiä kuin CD-levystandardissa.

DVD-levyn yhdelle kerrokselle mahtuu yli kahden tunnin mittainen elokuva MPEG 2 -standardilla pakattuna. Kahdella kerroksella oleva elokuva voi olla yli neljä tuntia. Ja alkuunkelauksiahan ei tarvitse ikinä tehdä kuten videokasetilla.

DVD-levy vaatii uudenlaisen CD-ROM-aseman, eikä siis toimi vanhoissa CD-ROM-asemissa. Uudet asemat tulevat lukemaan myös vanhaa standardia.

Seuraavassa taulukossa on CD- ja DVD-levyjen ominaisuusvertailua.

	CD	DVD
Levyn halkaisija	120 mm	120 mm
Levyn paksuus	1,2 mm	1,2 mm
Kerroksia	1	2
Urien väli	1,6 µm	0,74 µm
Pienin nystyrän koko	0,83 µm	0,4 µm
Lukupään nopeus	1,2 m/s CLV	4 m/s CLV
Kapasiteetti	650 Mt	8,5 Gt
Tiedonsiirtonopeus	150-1200 kt/s	1100 kt/s
Laser-valon aallonpituus	780 nm	650 ja 635 nm

VIRHEET CD:LLÄ

Sekä audio- että CD-ROM-levyt tarvitsevat monimutkaisen menetelmän varmistaakseen teidon virheettömän tiedonkulun. Ensimmäisenä on oltava virheentunnistus, jonka jälkeen virhe korjataan mahdollisuuksien mukaan.

Virheenkorjaus on välttämätön, vaikka tieto levyllä olisikin täysin virheetöntä. Pöly, naarmut ja sormenjäljet aiheuttavat helposti virheitä tiedon luvussa.

CD-äänilevyissä käytetään yksinkertaista virheenkorjausta, koska pienillä virheillä ei ole merkitystä. Ihmisen korva ei erota hyvin pieniä äänen muutoksia äänen toistossa. Joissakin CD-soittimissa saattaa tosin olla hyvinkin monimutkainen virheenkorjaus, joka tasoittaa naarmun aiheuttaman voimakkaasti raksahtavan äänen. Hyvä häiriöitä estävä korjausjärjestelmä näkyy yleensä laitteen korkeana hintana.

CD-äänilevyllä käytetään CIRC (Cross-Interleaved Reed-Solomon Code) tarkistusta, joka on kehitetty CD-levyjä varten. Sen tehtävänä on estää pölyn ja tahrojen aiheuttamat lukuvirheet. Virheiden todennäköisyys CIRCin avulla on noin yksi virhe kuukaudessa. Ilman virheenkorjausta lukuvirheitä saattaisi olla jopa useita sekunnissa.

CD-ROM-levyillä käytetään monimutkaisempaa virheentarkistusmenetelmää. Yhdenkin bitin virhe CD-levyltä luettaessa estää kyseisen ohjelman tai tiedoston käyttämisen. CD-ROM-levyltä luetun tiedon pitää olla täysin virheetöntä.

Ratkaisuksi on kehitetty EDC/ECC virheenkorjaus. EDC (Error Detection Code) on 4 tavun mittainen virheentunnistuslohko sektorissa. ECC (Error Correction Code) on 276 tavun mittainen virheenkorjauslohko sektorissa. Lisäksi virheentarkistus vaatii 8 tyhjää tavua. CD-ROM-levyn sektoriin mahtuu täten 288 tavua vähemmän varsinaista tietoa kuin audiolevyjen sektoriin.

Virheen tunnistus toimii siten, että jokaisen sektorin tiedosta lasketaan taulukon avulla pysty- ja vaakatarkistussummat. Jos virhe havaitaan eli tarkistussummat ei vastaa toisiaan, löytyy

virheellinen kohta tarkistussummien risteyskohdasta. Tällöin virheenkorjausmetodi pystyy laskemaan oikean arvon tarkistussummien perusteella.

Näin virheenkorjaus toimii siis optimaalitapauksessa eli vain yksi virhe on havaittu. Jos virheitä on samassa sektorissa useita, on virheenkorjaus monimutkaisempaa. Yleensä käytetäänkin LECC (Layered Error Correction Code) -menetelmää. Siinä käytetään hyväksi myös poikittain meneviä tarkistussummia.

Jos virheenkorjaus ei onnistu, ilmoitetaan levyn lukuvirhe. Näitä virheitä tulee CD-ROM-levyjen käytössä äärimmäisen harvoin.

Kun CD-ROM-levyillä käytetään monipuolista virheenkorjausta, on virheiden todennäköisyys käytännössä nolla. Jos levy on esimerkiksi pahasti naarmuuntunut, ei virheenkorjauskaan silloin enää auta.

CD-LEVYN TEKEMINEN

CD-levyjä tehdään kahdella eri tavalla

- Monistamalla
- Kirjoittamalla

Hopeanväriset kaupalliset levyt on tehty monistamalla CD-aihiosta. Monistuskulut on pienet ja tuotanto nopeata.

Kullanväriset CD-R-levyt tehdään kirjoittavalla CD-R-asemalla. Kirjoitus on hidasta ja tyhjät levyt ovat suhteellisen kalliita. Esimerkiksi PhotoCD on CD-R-levy. Usein monistamista varten tiedostot tallennetaan CD-R-levylle, joka lähetetään monistettavaksi.

CD-LEVYN MONISTUS

Kun CD-levyjä tarvitaan satoja kappaleita, on edullisinta monistuttaa ne. Originaalin voi tehdä CD-R-levylle tai 8 mm Exabyte -nauhalle. Monistettavaksi lähetettävä CD-R-levy on oltava aina yhdessä sessiossa eli yhdessä osassa.

Ensimmäisen tiedostoista tehdään lasinen master-levy, jossa on valoherkkä kerros. Sinisellä argon-laserilla merkitään levyn 1-bitit.

Seuraavana valoherkkä kerros poistetaan ja master-levy upotetaan elektrolyyttiseen liuokseen. Levyn pintaan kerrostuu metallia. Kun metallin paksuus on noin 1,5 mm, poistetaan lasi.

Näin syntynyttä levyä käytetään CD-levyjen monistamisessa. Kun levy on puristettu, tekee kone keskelle reiän ja päällystää lukupuolen alumiinilla ja lakkakerroksella. Toiselle puolelle tulee etiketti. Jokaisen levyn tekeminen kestää noin 10 sekuntia.

CD-R-LEVYN TEKEMINEN

Kirjoittavalla CD-R-asemalla voidaan tehdä CD-levyjä. Levyn, jolle kirjoitetaan, on oltava kullanvärinen CD-R-levy. Hopeanväriselle puristelevylle ei voi kirjoittaa. Niin ikään jo kirjoitetulle CD-R-levylle ei enää voi kirjoittaa.

CD-R-asema on ulkoisesti samannäköinen kuin CD-ROM-asemakin. Lasersäde eroaa tavallisesta asemasta ollen tehokkaampi. Niin ikään puskurimuisti on huomattavasti suurempi, jotta tasainen tiedonsiirtonopeus saadaan ylläpidettyä.

Levyn pintaan tehdään 1-bitit tehokkaalla lasersäteellä, joka kuumentaa levyn pinnan kyseisestä kohdasta. Levyn materiaali kuumenee ja muuttuu. Kuumennusjäljestä valo heijastuu eri lailla kuin tasaisesta pinnasta, joten jälki on vastaava kuin puristelevyjen nystyräkohta.

CD-R-levyn tekemiseen tarvitaan

- CD-R-asema
- CD-R-levy
- Yli 600 Mt vapaata kiintolevytilaa
- CD-R-kirjoitusohjelma

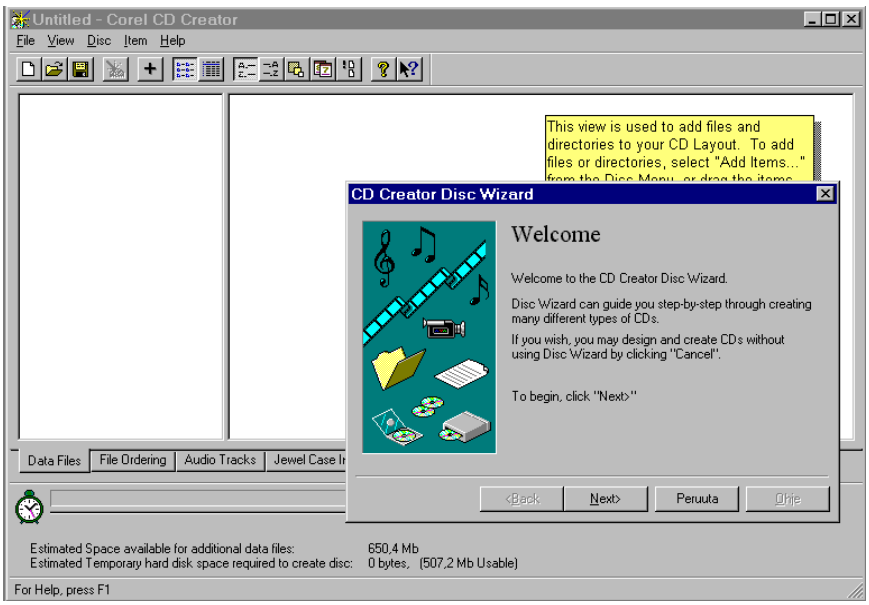
Corel Creator 2

Esittelemme tässä kirjoituksen päävaiheet Corel Creator 2 -ohjelmalla, joka toimii Windows 95:ssä ja Windows NT:ssä. Tämän avulla ymmärrät mitä CD-R-levyn kirjoittamisen vaiheet ja mitä siihen tarvitaan.

Ensimmäisenä tiedot on kopioitava kiintolevylle, jonka on oltava mahdollisimman nopea. Suosittelemme AV-kiintolevyjä, joissa tiedonsiirto on mahdollisimman tasainen. Toki nopeilta SCSI-asemilta tieto liikkuu usein riittävän nopeasti. Jos tiedonsiirrossa syntyy hetkellinenkin katkos, tulee CD-levylle virhe ja se on käyttökelvoton.

Corel Creatorilla voidaan tehdä niin tietolevyjä kuin äänilevyjäkin. Muista, että ilman tekijän lupaa et saa kopioida mitään levyjä.

Kun käynnistät Corel Creatorin, voit valita teetkö CD-R-levyn itse valintoja muokaten tai käytätkö velhoa, joka kysyy ja neuvoo kaiken tarvittavan CD-R-levyn teossa. Tässä etenemme velhon mukaan eli valitsemme Next-painonapin.



Valitse ensin koostatko levyn eri tiedostoista vai kopioitko CD-levyn sellaisenaan. Tässä tapauksessa levy tehdään omista tiedostoista.

Seuraavana valitaan minkälainen CD-levy tehdään.

- Tietolevy
- Audiolevy
- Audio- ja tietolevy
- PhotoCD
- VideoCD

Valitaan tietolevy eli ylimmäinen vaihtoehto, johon kootaan muutamia omia tiedostoja.

Tietolevyä tehdessä on valittava tiedostomuoto, jota käytetään. Vaihtoehtoja on kolme:

- ISO 9660 (8+3 merkkiä)

  Tiedoston kirjaimiksi käyvät vain isot aakkoset A-Z, numerot 0-9 ja alleviivausmerkki _. Hakemiston nimessä ei saa olla kolmen merkin päätettä.

➢ MS-DOS (8 + 3 merkkiä)

Tiedoston kirjaimiksi käyvät aakkoset, numerot ja useat muut merkit, kuten ~, #, -, (,) jne. Hakemiston nimessä saa olla kolmen merkin pääte. Esimerkkinimenä on TIETO.TXT.

➢ Pitkät tiedostonimet (30 merkkiä)

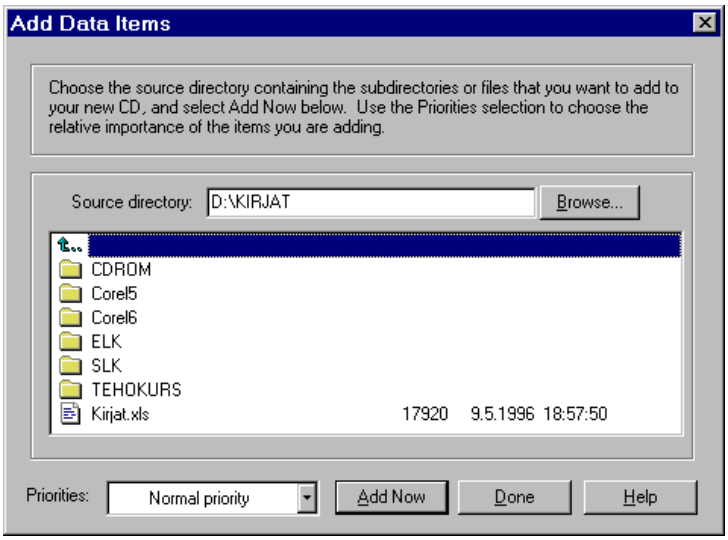
Käytä tätä vaihtoehtoa vain kun levyä tullaan käyttämään Windows 95:ssä tai Windows NT:ssä. Merkkejä voi olla maksimissaan 30.

Joliet-tiedostojärjestelmä on tarkoitettu CD-levyille, joita käytetään vain Windows 95:ssä. Tällä hetkellä muut järjestelmät eivät tue sitä, mutta ainakin Windows NT:lle on tulossa tuki. Joliet sallii 64 merkin mittaiset tiedostonimet. Tiedostonimet talletetaan myös DOS-muodossa, jolloin CD-levyä voidaan lukea joissakin tapauksissa myös muilla kuin Windows 95 -käyttöjärjestelmällä.

Kirjoita CD-levyn nimi, joka malliesimerkissä on TESTILEVY. Advanced Properties -painonapin takaa voit valita sektoriasetuksia, levyn päivämäärän jne.

Napauta Next-painonappia, jolloin päästään tiedostojen valintaan.

Napauta Add-painonappia, jolloin päästään valintaikkunaan.



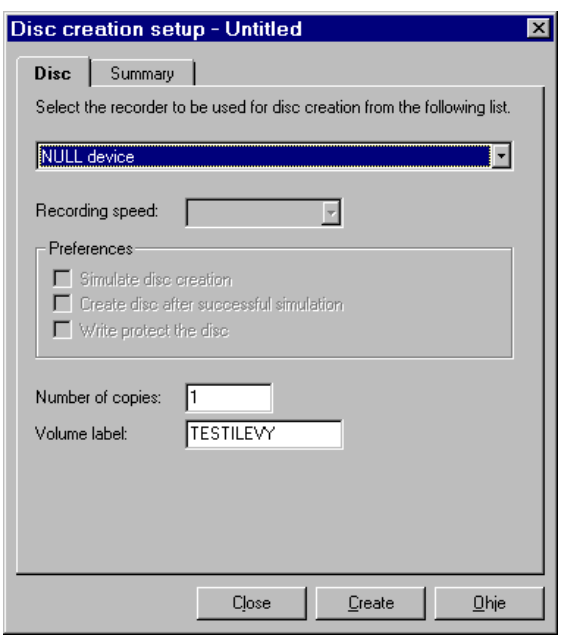
Valitse ne tiedostot ja hakemistot jotka haluat kopioida CD-R-levylle ja napauta Add Now -painonappia. Voit vaihtaa levyasemaa ja hakemistoa aivan normaalisti. Kun olet valinnut tiedostot, napauta Done-painonappia.

Nyt näet, paljonko levytilaa on käytetty ja paljonko sitä on vapaana. Voit vielä lisätä tiedostoja tarpeen mukaan.

Sitten ollaankin kirjoitusvaiheessa.

Finish-painonappia napauttamalla CD-levyn tekeminen alkaa. Ennen sitä muista tarkastaa, että CD-R-asemassasi on tyhjä CD-R-levy.

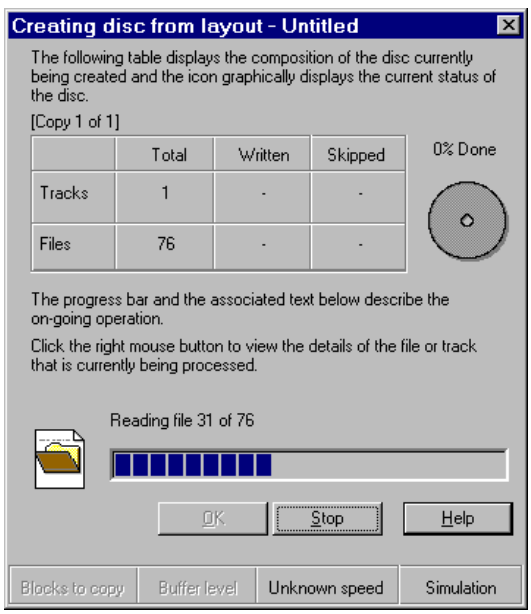
Valitse listasta CD-R-asema, jolle haluat kirjoittaa. Kuvassa näkyy NULL eli CD-R-asemaa ei ole vielä valittu.



Voit tarvittaessa simuloida kirjoituksen, jolloin tehdään kaikki muu paitsi ei kirjoitusta levylle. Tällöin havaitaan mahdolliset tiedonsiirto-ongelmat kiintolevyltä CD-R-levylle. Jos simulointi onnistuu, voidaankin siirtyä todelliseen levyn kirjoitukseen.

CD-levy kannattaa myös kirjoitussuojata, joten valitse kyseinen vaihtoehto päälle.

Kirjoitus alkaa Create-painonappia napauttamalla.



Älä keskeytä kirjoitusta! Kirjoitusvaihe on niin arka keskeytyksille, että mikroa ei saa käyttää kirjoituksen aikana.

Kun kirjoitus on ohi, ilmoittaa Corel Creator kirjoituksen onnistumisesta.

Muista, että tekijänoikeuslain mukaisia tuotteita ei saa kopioida. Samat säännöt koskevat niin CD-ROM-levyjä kuin muissakin mediamuodoissa myytäviä ohjelmia ja arkistoja. Voit siirtää CD-R-levylle omia tiedostoja, esimerkiksi tekstiä ja kuvia, kuten voit kopioida niitä kiintolevylle ja levykkeillekin.

AutoPlay

AutoPlay mahdollistaa ohjelmien automaattisen käynnistymisen CD-ROM-levyltä. Kun asetat CD-levyn CD-ROM-asemaan, tutkii käyttöjärjestelmä ensiksi onko siinä PC-mikron tiedostorakenne. Jos on, tutkitaan seuraavana onko levyllä tekstitiedostoa nimeltä AUTORUN.INF. Jos tiedosto löytyy, käynnistetään siinä määritelty ohjelma. Tällöin CD-levyä käytettäessä ei tarvita erilaisia käynnistysrutiineja. CD-levy vain asemaan ja ohjelma on käynnissä.

AUTORUN.INF-tiedosto on yksinkertaisimmillaan seuraavanlainen.

```
[autorun]
open = tiedostonimi.exe
```

Jos AutoPlay-toiminto ei haluta käyttää, sen saa asetettua pois päältä.

- Valitse Ohjauspaneelista Järjestelmä-kuvake.
- Valitse Laitehallinta-kieleke.
- Napsauta CD-riviä ja valitse listasta CD-ROM-asemasi.
- Napauta Ominaisuudet-painonappia ja valitse Asetukset-kieleke.
- Poista rasti kohdasta Automaattisen lisäyksen ilmoitus.

Jos et halua juuri asettamasi CD-levyn käynnistyvän automaattisesti, paina SHIFT-näppäintä samalla kun asetat CD-levyn asemaan.

SUORITUSKYKY

CD-ROM-aseman suorituskyvyllä on merkitystä erilaisissa tehtävissä. Peruskäyttöön eli kuvakirjastojen ja tekstipohjaisten sovellusten käyttämiseen riittää tavallinen hitaahko CD-ROM-asema. Mutta jos käytetään multimediaesityksiä, videoelokuvia jne. tarvitaan jo mahdollisimman tehokas asema, jotta kuvan nykimistä ja viivettä ei esiinny.

Asema on siis syytä valita aina tarpeen ja myös rahatilanteen mukaan. Hyvä ja nopea CD-ROM-asema on aina kalliimpi. Seuraavissa kappaleissa esitellään suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä esimerkkiarvoineen. Niiden avulla on helpompi verrata ja valita omaan käyttöön sopiva CD-ROM-asema.

TIEDONSIIRTONOPEUS

Tiedonsiirtonopeudella mitataan kuinka paljon tietoa saadaan siirrettyä CD-levyltä mikron muistiin tietyssä ajassa. Vanhemmat CD-ROM-asemat siirsivät 150 kt/s (kilotavua sekunnissa) ja uudemmat 300 kt/s, jota kutsutaankin tuplanopeudeksi. Osa tuplanopeus-CD-ROM-asemista pääsee tiedonsiirrossa hieman yli 300 kt/s:n. Nopeuserot riippuvat CD-ROM-aseman rakenteesta.

➢ Single	Perusnopeus	1X	150 kt/s
➢ Double	Tuplanopeus	2X	300 kt/s
➢ Triple	Kolmoisnopeus	3X	450 kt/s
➢ Quadra	Neloisnopeus	4X	600 kt/s
➢ Six	Kuusinkert. nopeus	6X	900 kt/s
➢ Eight	Kahdeksankert. nopeus	8X	1200 kt/s
➢ Ten	Kymmenkert. nopeus	10X	1500 kt/s

Tehokkaimmat asemat toimivat tällä hetkellä jopa 1500 kt/s tiedonsiirtonopeuksilla. Nämä luvut alkavat olla lähellä kiintolevyjen tiedonsiirtonopeuksia. Tyypillinen IDE-kiintolevy siirtää yli

1000 kt/s ja SCSI-levy yli 2000 kt/s. Nopeuksia voidaan verrata myös levykeasemaan, joka siirtää tietoa sangen hitaasti noin 60 kt/s.

Mitä suurempi tiedonsiirtonopeus, sitä tehokkaampi CD-ROM-asema. Tuplanopeuksinen 300 kt/s asema riittää tyydyttävällä tavalla suoriutumaan multimediaohjelmista. Hitaampi asema aiheuttaa kuviin nykimistä ja katkoksia.

150 kt/s siirtonopeudella toimivan aseman CD-levy pyörii 200 - 530 kierrosta minuutissa. Tuplanopeus eli 300 kt/s siirtonopeudella siirtävän aseman CD-levy pyörii 400 - 1 060 kierrosta minuutissa. Kahdeksankertaisella nopeudella toimivan CD-aseman suurin pyörintänopeus on jo yli 4 000 kierrosta minuutissa. Kiintolevyjen yleisimmät pyörimisnopeudet ovat 3 600 tai 5 400 kierrosta minuutissa.

Tuplanopeus ja sitä nopeampi asema pystyy siirtämään tietoa myös 150 kt/s nopeudella. Tämä vaatimus on välttämätön, jotta audiolevyjä pystytään soittamaan. Ne toimivat aina 150 kt/s tiedonsiirtonopeudella.

HAKUAIKA

Hakuaika ilmoittaa miten nopeasti haettava kohta löytyy CD-levyltä. Yleensä vertailuun käytetään keskimääräistä hakuaikaa (Average Access Time), jolloin eri puolilta levyltä luetaan lukuisia kohtia ja otetaan niistä keskiarvo.

Mitä lähempänä levyn keskustaa etsittävä tieto on, sitä nopeammin se löydetään. Asema aloittaa aina levyn lukemisen keskiosasta. Tyypillinen CD-ROM-aseman hakuaika on noin 200 ms (millisekuntia). Mitä pienempi hakuaika on sitä nopeammin tieto löytyy CD-ROM-asemasta.

Nopeimmat CD-ROM-asemat pääsevät noin 100 millisekunnin tasolle. Kiintolevyjen hakuajat ovat keskimäärin 10 - 15 ms, eli selvästi pienempiä. Kiintolevy on hakuajaltaan noin 10 - 20 kertaa nopeampi kuin CD-ROM-asema.

CD-levyn spiraaliuran rakenteesta johtuen ei koskaan päästä samaan hakuaikaluokkaan kiintolevyjen kanssa. CD-levyn pyörimisnopeus vaihtelee, riippuen siitä mitä kohtaa levystä luetaan. CD-levyssä tutkitaan ensin oikea osoitepaikka ja sen jälkeen asema asettaa levyn pyörimisnopeuden oikeaksi ennenkuin tietoa voidaan lukea.

Kiintolevyt pyörivät aina vakionopeudella, jolloin oikean osoitteen löydyttyä hakemistosta, voi lukupää siirtyä suoraan oikealle uralle. Lisäksi CD-levyn spiraaliuraa luettaessa vaaditaan monimutkaisempi ja samalla hitaampi ohjausratkaisu kuin kiintolevyjen vastaava ratkaisu.

Seuraavassa taulukossa on erilaisten CD-ROM-asemien ja kiintolevyjen keskimääräiset hakuajat ja tiedonsiirtonopeudet. Taulukko on tehty CD-ROM-aseman ja kiintolevyn nopeuksien vertailua varten, eivätkä arvot ole mitään ehdottomia.

	Tiedonsiirtonopeus kt/s	Keskim. hakuaika ms
Tavallinen CD-ROM	150	350
2 X CD-ROM (Tuplanopeuksinen)	300	250
3 X CD-ROM	450	230
4 X CD-ROM	600	200
6 X CD-ROM	900	180
8 X CD-ROM	1 200	160
IDE-kiintolevy	1000 - 2000	11
SCSI-kiintolevy	2000 - 4000	10

VÄLIMUISTI

CD-ROM-asema sisältää yleensä 32 - 512 kilotavua omaa puskurimuistia. Muisti sijaitsee asemassa, ei kuluta mikron muistimäärää eikä käyttäjän tarvitse, eikä hän voi, puuttua sen asetuksiin.

Käyttöjärjestelmän välimuisti on hyvin tärkeä niin kiintolevyille kuin CD-ROM-asemillekin. DOSissa ja Windows 3.X:ssä on käytettävä MSCDEX-ohjelmaa sekä varsinaista välimuistiohjelmaa. Windows 95:ssä välimuistin ohjaus on automaattinen ja sitä voidaan hieman muokata.

SUORITUSKYKY DOSISSA

Suorituskykyyn DOSissa ei voi puuttua muuten kuin MSCDEX-ohjelman puskurimuistin ja välimuistin säädöillä. Tietenkin mikron ja CD-ROM-aseman nopeudet vaikuttavat asiaan.

MSCDEX-ohjelman käyttö on välttämätöntä, jotta CD-ROM-asema saadaan toimimaan MS-DOS ympäristössä. MSCDEX käyttää omaa puskurimuistia, jonka koon voi itse määrätä. Puskurimuisti käyttää mikron RAM-muistia puskurointiin. Tämä puskurimuisti sijaitsee perus- tai ylämuistissa, joten muistinkulutuksen vuoksi suurta määrää ei kannata asettaa. Sitäpaitsi liian suuri määrä ei enää nopeutakaan CD-ROM-aseman toimintaa. Keskimäärin sopivan MSCDEX puskuriasetuksen määrä on noin 16 kilotavua.

CD-ROM-asemassa voidaan käyttää pelkästään edellisten lisäksi CD-ROM-asemalle tarkoitettua välimuistia. Tavallinen välimuistiohjelma ei nopeuta CD-ROM-asemaa vaan sen on nimenomaan tuettava myös CD-ROM-asemia. Uusin Smartdriven versio 5 tukee kiintolevyjen lisäksi CD-ROM-asemia. CD-ROM-välimuistiohjelman välimuistin koon voi itse määrätä ja se on keskimäärin 512 - 2048 kilotavua. Välimuisti sijaitsee XMS-muistissa.

MSCDEX-ohjelma on oltava aina ladattuna CD-ROM-asemaa käytettäessä. Siinä voidaan määritellä /M: valitsimella haluttu määrä

kahden kilotavun puskureita. Yleisin ja suositeltava arvo on /M:8 eli kahdeksan puskuria (16 kt).

Puskurien määrä nopeuttaa vain hieman CD-ROM-aseman toimintaa. Puskurit nopeuttavat lähinnä pitkien tiedostojen yhtämittaista lukemista. Puskureihin tallennetaan yleensä luettavasta tiedosta seuraavat tiedot. Pitkässä tiedostossa nämä tiedostot todella luetaan seuraavana, jolloin nopeutus on ilmeinen.

Merkittävimmän nopeutuksen saa erillisellä CD-ROM-välimuistilla. Välimuisti nopeuttaa sekä lyhyitä useasti luettavia tiedostoja että pitkiä tiedostoja. Välimuistin etuna on sen älykkyys järjestellä ja valikoida luettavia tietoja. Parhaan nopeustuloksen saavuttaa optimaalisella puskureiden ja välimuistin asetuksilla. Asetukset ovat riippuvaisia keskusmuistin määrästä ja ohjelmista, joita käytetään, joten ehdottoman varmoja arvoja ei ole olemassakaan.

Seuraavasta taulukosta nähdään eri puskurimäärien ja erillisen välimuistiohjelman nopeutustekijät.

MSCDEX (Ei välimuistia)	4 puskuria	8 puskuria	12 puskuria
1. lukukerta	8,6 s	6,0 s	6,0 s
2. lukukerta	8,5 s	5,7 s	5,7 s
MSCDEX:n muistinkulutus	23 kt	31 kt	39 kt

MSCDEX:n puskureita ei kannata määritellä liikaa, sillä liian suuri määrä ei useinkaan nopeuta enää toimintaa. Liian pieni määrä taas hidastaa optimiarvoon verrattuna. Hyvä yleisarvo on kahdeksan puskuria, jota tuskin tarvitsee muuttaa. Neljä puskuria on pienin käytettävissä oleva määrä. Jos puskureita määritellään vähemmän, on silti neljä puskuria käytössä.

Seuraavassa taulukossa on käytetty erillistä välimuistiohjelmaa, jossa on 2 Mt välimuistia XMS-muistissa. Taulukon puskurit ovat MSCDEX:n puskurimääriä.

MSCDEX + Välimuisti	4 puskuria	8 puskuria	12 puskuria
1. lukukerta	5,4 s	5,4 s	5,4 s
2. lukukerta	4,3 s	4,2 s	4,2 s

Tulokset välimuistilla ovat huomattavasti nopeampia kuin ilman välimuistiohjelmaa. Ilman välimuistiohjelmaa toisen lukukerran tulokset eivät ole juuri ensimmäistä nopeammat. Välimuistiohjelmalla on jopa ensimmäinen lukukerta nopeampi ja toinen lukukerta on huomattavasti nopeutunut. Kolmas lukukerta ei enää nopeudu, sillä samat tiedot ovat puskurimuistissa kuin toisella lukukerrallakin.

Välimuistiohjelma käyttää muutamia kilotavuja perusmuistia ohjelmakoodiin ja halutun määrän XMS-muistia välimuistiin. Sen käyttäminen on oleellinen nopeutus CD-ROM-asemaa käytettäessä. MS-DOS 6.2 ja Windows 3.11 mukana tuleva Smartdrive 5.0 osaa nopeuttaa myös CD-ROM-asemia. Jos käytetään erillistä CD-ROM-välimuistia ja Smartdrivea yhtaikaa, kannattaa Smartdrive-ohjelman CD-ROM-osuus kytkeä pois /U-valitsimella.

Kaksi päällekkäistä välimuistiohjelmaa hidastaa CD-ROM-aseman toimintaa aina.

Poista toinen ehdottomasti.

Lisäksi muistia kuluu aivan turhaan hidastavan välimuistin tarpeisiin.

Välimuistin koon pienentäminen kahdesta megatavusta yhteen megatavuun ei huononna testituloksia yhtään. Puoli megatavua hidastaa jo jonkin verran aseman käyttöä yhden megatavun välimuistiin verrattuna. Suuren välimuistikoon vaikutus esiintyy selvästi vasta suurien tietomäärien käsittelyssä.

Sekä MSCDEX että välimuistiohjelman voi nostaa ylämuistiin, jolloin ne eivät kuluta perusmuistia. MSCDEX:stä voidaan osa siirtää EMS-muistiin /E- valitsimella.

SUORITUSKYKY WINDOWS 3.X:SSÄ

Windows 3.X:ssä ja DOSissa ei ole montaa tapaa parantaa CD-ROM-aseman suorituskykyä, sillä ainoaksi keinoksi jää välimuistiasetusten muuttaminen. Tärkeintä on katsoa, että välimuisti on todella käytössä ja se tukee CD-ROM-asemia. Ilman välimuistia CD-ROM-asema on hidas.

MSCDEX-ohjelma on oltava aina ladattuna CD-ROM-asemaa käytettäessä. Siinä voidaan määritellä /M: valitsimella haluttu määrä kahden kilotavun puskureita. Yleisin ja suositeltava arvo on /M:8 eli kahdeksan puskuria (16 kt).

Puskurien määrä nopeuttaa vain hieman CD-ROM-aseman toimintaa lähinnä suurien tiedostojen lukemisessa.

Merkittävimmän nopeutuksen saa erillisellä CD-ROM-välimuistilla. Yleisin välimuistiohjelma on DOSin ja Windowsin mukana tuleva SmartDrive. Vasta versio 5.0 tukee CD-ROM-asemia. Jos käytössäsi on vanhempi versio, vaihda se uudempaan.

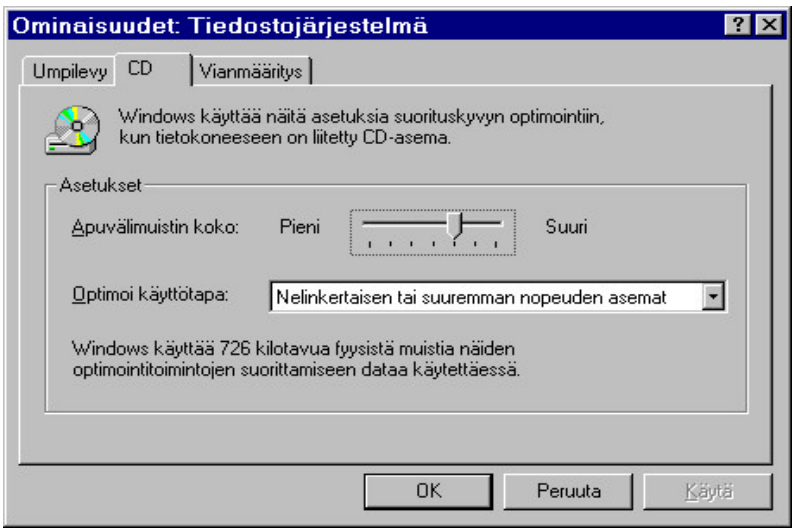
Tarkemmin välimuistiasetuksista on edellisessä luvussa.

SUORITUSKYKY WINDOWS 95:SSÄ

Tuki CD-ROM-asemille on jo käyttöjärjestelmässä, joten MSCDEX-ohjelmaa ei tarvita. Myös välimuisti on sisäänrakennettuna. Vain apuvälimuistin kokoa voidaan muokata. Muuten CD-ROM-asema toimii mahdollisimman nopeasti Windows 95:n optimoimana.

Windows 95:ssä CD-ROM-aseman apuvälimuistin koon muuttaminen on yksinkertaista. Valitse Ohjauspaneelista Järjestelmäkuvake. Avautuneesta ikkunasta valitse Suorituskyky-sivu.

Valitse Tiedostojärjestelmä-painonappi ja CD-sivu. Näkyviin tulee seuraavanlainen ikkuna.



Optimoi käyttötapa -valikosta valitaan mikrossa olevan CD-ROM-aseman tyyppi. Se voi olla esimerkiksi tuplanopeus tai nelinkertaisella nopeudella toimiva asema.

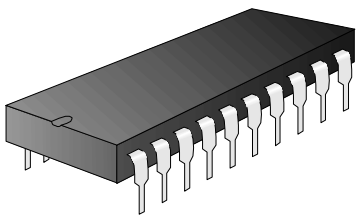
Windows 95 määrittelee sopivan puskurimuistin, jota voit säätää liukusäätimestä. Jos käytössäsi on vähän muistia, esimerkiksi 8 megatavua, älä aseta puskurimuistia liian suureksi. Silloin tietokoneen muu käyttö hidastuu.

Niin suurta arvoa, jolloin tietokone ei toimisi ollenkaan, ei voi asettaa. Puskurimuistin arvoa ei voi itse täysin valita, sillä Windows 95 antaa käytettävissä olevat arvot.

Näet ikkunan alareunassa olevasta tekstistä muistinkulutuksen asettamillasi asetuksilla.

PUSKURIMUISTI

Kaikissa uudemmissa CD-ROM-asemissa on puskurimuistia. Tyypillinen arvo on 32 - 512 kilotavua.



Puskurimuistin tehtävänä on tasata tiedonsiirtoa CD-levyltä mikroon. Kun haettava tieto on löytynyt ja luettu, luetaan puskurimuistiin myös seuraavana sijaitsevat tiedot. Jos kyseistä tietoa tarvitaan seuraavana, saadaan se luettua puskurimuistista nopeammin kuin CD-levyltä.

Jos puskurimuisti on pieni, saattaa esitettävä kuva nykiä näytöllä suurta tietomäärää levyltä siirrettäessä. Puskurin tyhjennyttyä joudutaan tieto hakemaan levyltä, jolloin tiedonsiirtoon ja kuvan esitykseen tulee pieni katkos.

Mitä enemmän puskurimuistia on, sitä paremmin satunnaiset tiedonsiirtokatkokset saadaan minimoitua. Kalliimmissa CD-ROM-asemissa on yleensä enemmän puskurimuistia.

STANDARDIT

Ensimmäisissä CD-ROM-asemissa eivät toimineet juuri mitkään muut kuin kyseisen valmistajan tekemät CD-levyt. Jokainen valmistaja käytti omaa tietojen tallennustapaa ja hakemistorakennetta. Levyjen määrä oli vähäinen ja niiden hyödyntäminen oli sitäkin hankalampaa. Tarvittavat levyt ja asema olisi pitänyt ostaa oikeastaan samaan aikaan.

Vasta myöhemmin CD-ROM-valmistajien sopimat yhteiset standardit määrittelivät yhdenlaisen tallennustavan CD-levyille. Määritelmän tärkein kohta oli CD-levyn tiedon järjestelytapa.

Yhteisen standardin myötä CD-levyjä kannatti valmistaa suuriakin eriä edullisesti. Jokainen levy toimii jokaisessa kyseistä standardia käyttävässä asemassa. Ilman yhteistyötä ja hyväksyttyä standardia vielä tälläkin hetkellä CD-levyt olisivat epäyhteensopivia ja kalliita vailla massatuotantoa.

KIRJAT

CD-ROMin kehityksen standardit kulkevat eriväristen kirjojen nimellä. Kukin kirja sisältää tietyn standardin määritelmät. Ne määrittelevät kuinka tieto tallennetaan CD-levylle ja kuinka CD-ROM-asema lukee tiedon sieltä.

Kirja	Standardi
Red Book	CD-DA (Digital Audio)
Yellow Book	CD-ROM
Green Book	CD-i, CD-XA
Orange Book	CD-R
White Book	Video CD

Kirjat (standardit) ovat kehittyneet ajan ja vaatimusten myötä. Alussa CD-levyille tallennettiin vain ääntä, jonka tallenusmetodit märittelee punainen kirja. Kun CD-levyä alettiin hyödyntää tietokoneissa, tarvittiin uudet määritykset, jotka kulkevat keltaisen kirjan nimellä.

Kun uusi yhteisesti hyväksytty standardi on saatu valmiiksi, hyödyntää se niin ohjelmistojen kuin laitteistojenkin valmistajia, puhumattakaan loppukäyttäjistä. Helposti hyödynnettävien tarvikkeiden määrä kasvaa ja hinnat saadaan mahdollisimman edullisiksi.

MSCDEX

MSCDEX tiedoston tehtävänä on liittää CD-ROM-asema DOS-käyttöjärjestelmään. DOS ei suoraan tue CD-ROM-asemia, joten MSCDEX on välttämätön. Se tulee yleensä kaikkien CD-ROM-asemien mukana. MSCDEX seuraa myös DOSin mukana alkaen versiosta DOS 6.

Windows 95:ssä ja Windows NT:ssä CD-ROM-aseman tuki on jo käyttöjärjestelmässä.

ISO 9660

ISO (The International Standards Organization) hyväksyi keltaisen kirjan määritykset, jota CD-ROM-asemien valmistajat alkoivat noudattamaan. ISO sisältää hyvin vähän määrityksiä CD-levyn rakenteelle. Tästä johtuen ISO 9660 on varsin suppea standardi, eikä se ratkaissut kaikkia ongelmia. Se määritteli ainoastaan hakemistorakenteen VTC (Volume Table of Contents), levyn koon, urien määrän ja lasersäteen voimakkuuden. Varsinaisen tiedon muoto oli kuitenkin valmistajien itse määriteltävissä ja toteutettavissa. Hakemistoja saa ISO 9660 -standardin mukaan olla vain yksi.

ISO 9660 simuloi CD-levyä, kuten käytössä olisi tavallinen kiintolevy. Ainoastaan vapaan tilan määrä on nolla tavua, joka myös ilmoittaa käyttäjälle että tilaa ei ole talletuksiin. Hakemistot ja tiedostot näkyvät samanlaisena kuin kiintolevyillä ja levykkeissä.

Microsoftin MSCDEX-ohjelma tarvitaan, jotta ISO 9660 tiedostorakenne voidaan kääntää DOS-tiedostorakennemuotoon. Windows 95:ssä toiminto on sisäänrakennettuna eikä käyttäjän tarvitse huolehtia siitä.

ISO 9660 määrittelee tiedostojen nimeksi 8 merkkiä, pisteen ja kolme merkkiä. Merkit eivät saa sisältää erikoismerkkejä kuten esimerkiksi ~, =, ?, + jne. Myöskään skandinaavisia merkkejä ei saa käyttää.

ISO 9660 taso 2 sallii 32 merkin mittaiset tiedostonimet. Merkkimääritykset ovat edelleen voimassa. Pitkät tiedostonimet eivät toimi kaikissa käyttöjärjestelmissä kuten esimerkiksi DOSissa.

HIGH SIERRA

Johtavat CD-ROM-valmistajat kokoontuivat 1985 ratkaisemaan yhteensopivuusongelmia. Kokouksessa päästiin yksimielisyyteen CD:n perusratkaisujen toteuttamisesta samanlailla. Uusi standardi sai nimen High Sierra -hotellin nimen mukaan, jossa kokous tapahtui.

Vasta High Sierra mahdollisti CD-levyjen massatuotannon alkamisen. Ilman kyseistä hyväksyntää, epäyhteensopivien CD-levyjen valmistus olisi vielä jatkunut. Kaikki High Sierra CD-levyt ovat edelleenkin yhteensopivia uusien asemien kanssa.

CD-DA (RED BOOK)

Vuonna 1983 Philips ja Sony julkaisivat CD-levyn. He määrittelivät kuinka digitaalinen ääni tallennetaan CD-levylle. Tämä määritys on Red Book -kirjassa.

Punaisen kirjan mukaista ääni-CD-levyä kutsutaan Digital Audio -CD-levyksi (CD-DA, Compact Disc Digital Audio). Kaikki musiikin kuunteluun tehdyt CD-soittimet ja nykyiset CD-ROM-asemat ovat CD-DA-asemia.

Kun CD-DA-levyä luetaan tietokoneessa, määrittelee asema ensimmäisestä urasta, kumpaa tyyppiä kyseinen levy on. Audio-levyä voidaan kuunnella tavallisessa CD-ROM-asemassa joko kuulokkeilla tai äänikortin kautta kaiuttimista. Lähes kaikissa CD-ROM-asemissa on kuulokeliitäntä ja äänenvoimakkuussäädin laitteen etupanelissa.

Digitaalinen ääni tallennetaan CD-levylle 1/75 sekunnin lohkoina. Taajuutena on 44 kHz ja siten ääntä mahtuu yhdelle CD-levylle 74 minuuttia stereona.

Yhdelle levylle voidaan tallentaa 99 lohkoa eli musiikkilevyissä kappaleita. Lohkot sijaitsevat peräkkäin spiraalinmuotoisessa urassa. Levyn sisimmäinen lohko sisältää osoitetiedot jokaisesta lohkosta. Osoite on merkitty CD-levylle minuutti:sekunti:sektori-muodossa.

Suurin osa musiikkilevyistä on 60 minuutin mittaisia, vaikka 74 minuutin levykin on mahdollista toteuttaa. Haittana on levyn 5 mm reunimmaisen osion käyttö, joka on hankalahko kirjoittaa ja se on likaantumis- ja vaurioitumisarka.

CD-ROM (YELLOW BOOK)

Keltainen kirja määrittelee CD-DA-standardiin lisäykset, jolloin tietoa (tekstiä ja ohjelmia) voidaan tallentaa CD-levylle äänen lisäksi. Mode 1 sisältää tietoa ja virheenkorjauksen. Yksikin vää-

rin luettu bitti estää ohjelman toiminnan. Mode 2 voi sisältää tietoa tai ääntä. Mode 2 ei sisällä virheenkorjausta.

CD-levyllä voi olla molempia Mode 1 ja 2 lohkoja, mutta levyn ensimmäisenä lohkona on aina Mode 1.

CD-ROM-XA (YELLOW BOOK -LAAJENNUS)

XA (eXtended Architecture) on yhteensopiva aikaisempien High Sierra ja ISO 9660 -standardien kanssa. XA on laajennettu Yellow Book -kirjasta (CD-DA) ja se sisältää osia Green Book -kirjasta (CD-i). XA suunniteltiin parantamaan CD-ROM-levyn tehokkuutta ja toimimaan siltana CD-i:n välillä.

XA poikkeaa CD-i:stä lähinnä vain playbackin puuttumisen osalta. Kun Microsoft ja Sony alkoivat voimakkaasti tukemaan XA:ta, kasvoi sen merkitys. XA lisää CD-levyn käsittelyyn lomitustekniikan: ääntä, videota ja tekstiä voidaan lomittaa keskenään.

XA käyttää ainoastaan Mode 2 -sektoreita. Mode 2 jakautuu Form 1 ja Form 2 -lohkoihin. Form 1 sisältää 2048 tavua ja Form 2 sisältää 2324 tavua käyttäjän määrittelemää tietoa. Koska Form 1 ja Form 2 -lohkot sijaitsevat samassa sektorissa, mahdollistuu erilaisten tietomuotojen esitys yhdessä sektorissa. Etuna on esimerkiksi äänen ja videon yhtäaikainen luku ja esittäminen.

Form 1 -lohkoa käytetään tiedon tallennukseen. EDCn ja ECCn välissä olevassa 8 tavun lohkossa kerrotaan sektorissa olevan form -lohkon tyyppi (1 tai 2).

Form 2 -lohkossa käytetään myös 8 tavun tunnistuslohkoa ja EDC:lle jätetään 4 tavua. Täten videokuvalle, äänelle ja grafiikalle jää 2324 tavua tilaa.

XA-tekniikalla tarvittavat lohkot luetaan ja lähetetään mikroprosessorille, joka synkronisoi lohkot keskenään ennen toistoa. Tuloksena on nopea ja yhtäaikainen grafiikan ja äänen esitys. Ilman lomitusta luettaisiin grafiikka ja ääni peräkkäin, jolloin vasta grafiikan esityksen aikana synkronoidaan ääni mukaan. Tuloksena on hitaampi ja nykivämpi esitys kuin XA-standardilla toteutetussa CD-levyssä.

Jotta CD-ROM-asema olisi täysin XA-yhteensopiva, pitää asemassa tai ohjaimessa olla ADPCM-piiri (Adaptive Differential Pulse Code Manipulation). ADPCM-piiri nopeuttaa äänen siirtoa levyltä mikroon, koska piiri purkaa pakatun tiedon mikrotietokoneen prosessorin puolesta. Lopputuloksena on jouheampi lopputulos sekä äänen että kuvan kannalta.

XA-standardin mukaan kaikki ääni tallennetaan ADPCM-muodossa Mode 2 -lohkoon. Pakkauksen avulla tilan tarve on noin 16 kertaa pienempi kuin Red Book -standardissa (audio, CD-äänilevy).

Monet CD-ROM-valmistajat mainostavat laitteensa olevan XA-ready. Tällöin se tukee multisession- sekä Mode 1 ja Mode 2 -osioita. ADPCM-piiriä ei tällöin ole käytössä. Äänen ja tiedon lomittaminen on kuitenkin mahdollista ilman täyttä XA-tukea, mutta tulos on hieman hitaampaa.

XA:n avulla ääntä voidaan pakata CD-levylle peräti 7 tuntia. Normaalilla tallennustavalla levylle mahtuu vain 74 minuuttia. Videokuvaa XA-standardi ei pakkaa.

XA määrittelee Bridge Format -standardin, jonka avulla CD-levyjä voidaan lukea niin CD-i-laitteissa kuin tavallisessa CD-ROM-asemassakin.

CD-I (GREEN BOOK)

CD-i (Compact Disc Interactive) on Philipsin, Sonyn ja Matsushitan suunnittelema standardi. Standardi julkistettiin helmikuussa 1986 ja se mahdollistaa interaktiivisten sovellusten käytön.

Standardi eri pelkästään määrittele tallennustapaa levylle, vaan se määrittelee myös laitteistovaatimuksia. Esimerkiksi mikroprosessori, muisti, pakkausmenetelmät ja käyttöjärjestelmät kuuluvat määrittelyn piiriin.

CD-i-laitteet on suunnattu kotimarkkinoille liitettäväksi televisioon ja stereoihin. CD-i-laitteeseen voidaan kytkeä FMV-kortti (Full Motion Video), jolloin VHS-laatuista videokuvaa voidaan katsoa televisiosta koko ruudun kokoisena.

> Tiesitkö!
>
> CD-i-levy on ulkoisilta mitoiltaan ja kapasiteetiltaan samanlainen kuin CD-ROM-levy. CD-i-levy on kuitenkin suunniteltu siten, että kuva ja ääni toistuvat reaaliajassa ilman häiritseviä nykimisiä.

CD-i-laitteessa voidaan käyttää seuraavanlaisia CD-levyjä:

- CD-i-ohjelmia (pelejä ja viihdettä)
- PhotoCD-levyjä
- Video CD -levyjä (White Book)
- joitakin Video CD -levyjä, jotka on tehty ennen White Book -määritystä

CD-i-ohjelmat ovat yleensä interaktiivisia ja Video CD -levyt sisältävät elokuvia.

Green Book -standardi sisältää määritykset äänen pakkausmenetelmän (ADPCM), äänen, videon ja tekstin lomitusmenetelmät sekä interaktiivisten ohjelmien käytön. Näitä ominaisuuksia käytetään myös CD-ROM-XA-standardissa.

Green Book määrittelee neljä erilaista äänen laatua

- CD-DA (Red Book)
- Hi-Fi
- Mid-Fi
- Puhe

BRIDGE-DISC (WHITE BOOK)

White Book (White Book) on Philipsin tekemä standardi, joka määrittelee kuinka CD-i-tietoa tallennetaan XA-levyille.

CD-Bridge mahdollistaa saman CD-levyn käyttämisen sekä CD-i-soittimessa että CD-ROM-XA-asemassa. CD-Bridge-levylle voidaan sijoittaa sekä CD-i että CD-XA tunnistetiedot, sillä ne sijaitsevat eri kohdissa.

Kaikki tieto on talletettu Mode 2 -muodossa tai ääni voi olla Red Book -standardin mukainen. Mode 1 -muotoa ei voi käyttää.

VIDEO CD (WHITE BOOK)

Video CD on myös White Book -standardin määrittelemä. Standardin mukaan CD-levylle talletetaan MPEG 1 -muotoista videokuvaa. Video CD -levylle mahtuu siten 74 minuuttia VHS-tasoista videokuvaa täysikokoisena ja -nopeuksisena. Levylle ei siis mahdu monikaan normaalimittainen elokuva. Enimmäkseen Video CD:lle tallennetaankin karaoke- ja muuta vastaavanlaista esitysmateriaalia.

Koska yksi sekunti kuluttaa tilaa 5 megatavua, on videokuva pakattava CD-levylle. Pakkaamiseen käytetään MPEG 1 -standardia, joka pakkaa kuvaa noin 200:1 suhteessa. Tallennusmuotona käytetään Mode 2:n Form 2 muotoa.

Video CD:tä voidaan käyttää mikrossa, jossa on XA-yhteensopiva CD-ROM-asema ja MPEG-videokortti. Video CD:tä voidaan käyttää myös CD-i-laitteessa, jossa on FMV-laajennus.

CD-R (ORANGE BOOK)

Sony ja Philips kehittivät Orange Book -standardin vuonna 1990. Se määrittelee optisten asemien kirjoittamisen. Standardi jakautuu kahteen osaan:

- Osa 1

  CD-MO (Magneto Optical)

- Osa 2

  CD-R (Recordable), joskus myös CD-WO (Write Once)

MO-tekniikka muistuttaa kiintolevyjen tekniikkaa. Molempien levyissä on samankeskiset urat ja MO-asemat saavuttavat jo kiintolevyjen nopeuksia.

MO-asemalla kirjoitetaan erikoislevylle siten, että laservalo kohdistuu 1-bittiä merkitsevään kohtaan. Se lämmittää kiteet, jotka magneettinen kirjoituspää järjestää yhdensuuntaisiksi. Luettaessa laservalo heijastuu yhdensuuntaisista kiteistä, jolloin erotetaan 0- ja 1-bitit.

MO- ja CD-R-levyillä on samaa ainoastaan tietojen tallennusmuoto.

CD-R (Compact Disc Recordable) standardi mahdollistaa tietojen kirjoittamisen CD-levylle. Levylle voidaan tallettaa useissa jaksoissa, joita voi olla maksimissaan 99. Kirjoitettua tietoa ei

voi poistaa eikä sen päälle voida kirjoittaa. Kun levy täyttyy, sille ei voi enää tallentaa.

Jotta tietoa voidaan kirjoittaa, on tiedon oltava kiintolevyllä tai CD-levyllä.

CD-R-levyssä on ohut kultakerros, johon tieto tallennetaan. CD-R-levy on kullanvärinen kun taas tavallinen CD-levy on hopeanvärinen.

Kultakerrosta lämmitetään lasersäteellä siltä kohdalta johon halutaan merkitä ykkösbitti. Nollabittiä ei merkitä, sillä sitä kuvaa tasainen alue. Lämmitetty kulta värjäytyy ja se diffusoi valonsäteen samalla tavalla kuin kuoppa puristetussa CD-levyssä. Ykkösbittiä kuvaa siis vähemmän valoa heijastava alue.

Multisession

Multisessionilla tarkoitetaan sitä, että CD-R-levylle voidaan kirjoittaa tietoja useissa jaksoissa. Yleisin esimerkki multisessionlevystä on PhotoCD, johon on talletettu valokuvia filmillinen kerrallaan. Käyttäjä ei huomaa eroa, onko levy yhteen tai useampaan kertaan kirjoitettu.

CD-R-levy voi olla neljässä eri tilassa:

- Tyhjä
- Osittain kirjoitettu, mutta levy merkitty täydeksi
- Täysin kirjoitettu
- Jaksoittain kirjoitettu

Kun multisession-levyä tehdään, on toimenpide määriteltävä jo ensimmäisellä kirjoituskerralla. Muutoin levylle ei voida enää tallettaa, vaikka tilaa olisikin.

Jokaisen multisession-jakson alussa aloituskohta ja tilanvaraustaulukko, keskellä on tietoalue ja lopussa on lopetuskohta. Tilanvaraustaulukko käsittää ainoastaan kyseisen jakson tiedostorakenteen. Täten multisessio-levyssä ei olekaan koko levyn kat-

tavaa tilanvaraustaulukkoa levyn alussa. Tavallisessa CD-levyssä on täydellinen tilanvaraustaulukkoa (TOC).

PHOTOCD

Kodak julkisti PhotoCD:n 1990 ja ensimmäiset toteutukset tulivat 1992. PhotoCD on CD-levy, joka voi sisältää 100 valokuvaa eri resoluutioilla. Jokaisesta valokuvasta on viisi eri kokoista kuvaa levyllä. Eri kuvakokoja voi käyttää eri tarkoituksiin.

Uusin on ProPhotoCD-levy, jossa on edellisten lisäksi myös 32 Base -kuvakoko. ProPhotoCD-levy mahdollistaa eri kuvaversioiden lukitsemisen salasanalla, jolloin käyttäjä voi selata kuvia pienimmillä resoluutioilla ja ostaa salasanan tarkempien kuvien avaamista varten.

Perusnimi	Nimi	Resoluutio	Koko
Base/16	Wallet	128x192	0,072 Mt
Base/4	Snapshot	256x384	0,288 Mt
Base	Standard	512x768	1,1 Mt
4 Base	Large	1024x1536	4,5 Mt
16 Base	Poster	2048x3072	18 Mt
32 Base	Pro	4096x6144	72 Mt

PhotoCD on kullalla päällystetty levy, johon voidaan kirjoittaa tietoa kirjoittavalla CD-ROM-asemalla. Vanhan tiedon päälle ei voida enää kirjoittaa. Tieto kirjoitetaan kuumentamalla levyn sitä kohtaa lasersäteellä, johon halutaan merkitä ykkösbitti. Nollabittiä osoittaa koskematon alue. Kuumennetusta kohdasta valo heijastuu heikommin takaisin kuin tasaisesta kohdasta, jolla erotetaan nolla- ja ykkösbitit toisistaan.

Kuvia voidaan siirtää levylle yhdessä tai useammassa eri jaksossa. Vanhat CD-ROM-asemat lukevat vain ensimmäisen tallennuskerran kuvia. Ne eivät löydä toisen tai useamman tallennusker-

ran kuvia lainkaan. Näitä asemia kutsutaan Single Session -asemiksi.

Uudemmat CD-ROM-asemat ovat Multi Session -asemia ja ne lukevat kaikki tallennuskerrat. Käyttäjä ei itse huomaa tallennuskertojen välillä eroa, vaan kaikki kuvat ovat peräkkäin ja luettavissa samalla tavalla kuin kiintolevyltä.

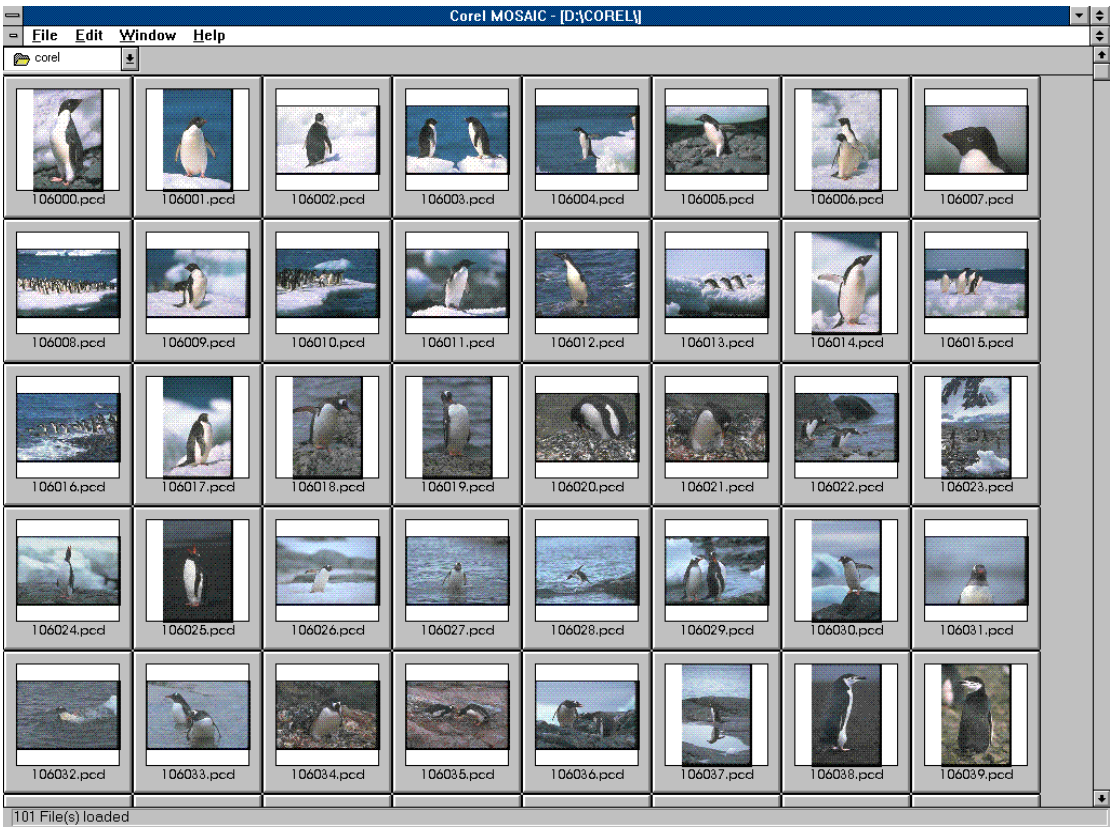
Useamman tallennuskerran etuna on, että levylle voidaan tallettaa uusia filmejä aina niiden valmistuttua. Kuvien siirtäminen PhotoCD:lle maksaa noin 10 mk kuvaa kohti. Lisäksi tulee tyhjän levyn perusmaksu, joka on noin 100 mk.

PhotoCD-kuvassa kukin piste esitetään 24 bitillä YCC-koodattuna. Kuvan muotosuhteena on 3:2, joka vastaa 35 millimetrin filmin muotosuhdetta. Myös tietokoneen näyttö ja televisiokuva ovat samassa muotosuhteessa.

Kuvapisteet on tallennettu neliön muotoisina, jolloin kuvan kääntäminen pysty- tai vaaka-asentoon ei aiheuta kuvavääristymiä.

PhotoCD-levyn lukemiseen vaaditaan XA-yhteensopiva CD-ROM-asema tai PhotoCD-erikoisasema.

PhotoCD:n etuna on kuvien korkeatasoisuus sekä niiden helppokäyttöisyys. CD-levyltä kuvat on helppo siirtää taitto- tai grafiikkaohjelmaan. PhotoCD on suhteellisen edullinen verrattuna muihin talletusmuotoihin, kun verrataan laatua ja käytön helppoutta. Lisäksi kuvat säilyvät muuttumattomina PhotoCD-levyllä periaatteessa ikuisesti.



Yllä olevassa kuvassa on Corelin Antarctis-PhotoCD:ltä muutamia pingviinikuvia.

3. CD-ROM-MAAILMA - HANKINTA JA ASENNUS

Tässä luvussa keskitymme ensin miten ja minkälainen CD-ROM-asema on hyvä valinta. Seuraavana syvennymme CD-ROM-aseman asennukseen. Huomaa, että lopussa olevassa liitteessä on vanhempien CD-ROM-asemien asennusohjeet.

ENNEN HANKINTAA

Ennen kuin CD-ROM-asema hankitaan, on huomoitava monia seikkoja alkaen käytettävästä mikrokokoonpanosta.

SISÄINEN VAI ULKOINEN MALLI?

Useimmat CD-ROM-asemat ovat sisäisiä. Koska sisäisessä mallissa ei tarvita erillistä koteloa ja virtalähdettä, ovat tällaiset mallit edullisempia kuin vastaavat ulkoiset mallit. Ulkoiset mallit ovat lähes poikkeuksetta SCSI-laitteita.

Sisäinen malli vaatii yhden vapaan puolikorkean 5,25 tuuman massatallennuspaikan, joten tarkasta, onko mikrossa vapaita massatallennuspaikkoja. Kotelossa vapaan tallennuspaikan edessä on yleensä muovilevy, jonka voi irrottaa avaamalla kotelo. Joissakin mikroissa tällaisessa paikassa voi entuudestaan olla kiintolevy. Jos kotelossa ei ole vapaata tilaa, on ainoa vaihtoehto ulkoisen mallin tai uuden isomman kotelon hankinta.

Sisäinen malli ottaa käyttämänsä virran mikron virtalähteestä. Jos mikron virtalähteen virransyöttökaapelit ovat kaikki varattuna, on hankittava ns. ryöstökaapeli. Ryöstökaapeli haarauttaa virran syötön kahdelle laitteelle.

Jos mikron virtalähteestä ei riitä tehoa esimerkiksi siksi, että mikroon on asennettu paljon virtaasyöviä massamuisteja ja muita laitteita, on syytä hankkia ulkoinen malli tai uusi tehokkaammalla virtalähteellä varustettu mikron kotelo.

Huomaa, että ulkoiset mallit ovat yleensä SCSI-liitäntäisiä. Jos mikro on kannettava, ei siihen mahdu sisäistä asemaa ja myös SCSI-mallin liittäminen voi olla mahdotonta. Kannettavaan mikroon järkevin vaihtoehto on usein PCMCIA- tai rinnakkaisliitäntään kytkettävä malli.

LEVYKELKKA VAI KASETTI?

Levykelkkamalleissa CD-ROM-levy asetetaan CD-ROM-aseman levykelkkaan. Koska CD-ROM-levyä asennettaessa levy joudutaan ottamaan säilytyskotelostaan, on levy altis naarmuuntumiselle ja likaantumiselle.

Kasettimalleissa CD-ROM-levy sijoitetaan erilliseen suljettavaan kasettiin, joka työnnetään asemaan. Kasetin sisällä levy on hyvin suojattu. Huomioi silti, että tämä edellyttää sitä, että jokaiselle CD-ROM-levylle hankitaan oma kasetti. Yhtä kasettia käytettäessä levyt eivät käytännössä ole sen paremmin suojassa kuin levykelkkamallia käytettäessä ja levyjen vaihtaminen on hankalampaa.

Kasettimallinen sisäinen CD-ROM-asema voidaan yleensä asentaa myös pystytasoon. Tällä voi olla merkitystä tiettyjä mikron kotelotyyppejä käytettäessä. Vanhemmat levykelkkamallit voidaan asentaa vain vaakatasoon, mutta uudemmissa on levyn putoamisen estävät tukiluiskat. Jokaisen CD-levyn asettamisen jälkeen tukiluiskat on laitettava CD-levyn päälle ja levyä pois otettaessa ne on käännettävä sivuun. CD-levyn asettamisessa on siis hieman ylimääräistä vaivaa.

MIKÄ LIITÄNTÄ?

CD-ROM-asemissa käytetään monia erityyppisiä liitäntöjä. Liitäntä vaikuttaa siihen, joudutaanko hankkimaan myös CD-ROM-asemaan sopiva ohjainkortti, jos sellaista ei ole entuudestaan tai jos ohjainkortti ei seuraa aseman mukana.

Osa CD-ROM-asemista käyttää omaa liitäntää, jolloin se toimitetaan omalla ohjainkortilla. Oma ohjainkortti on kyseiseen CD-ROM-asemaan tarkoitettu erikoiskortti, johon ei voi liittää muita oheislaitteita.

Jotkut CD-ROM-asemat voidaan liittää joko omaan ohjainkorttiin tai tiettyyn äänikorttiin.

SCSI-liitäntäiset CD-ROM-asemat liitetään SCSI-väylään. Jos mikrossa on entuudestaan SCSI-liitäntä, on SCSI järkevä vaihtoehto. Varsinkin, jos mikroon halutaan liittää useita CD-ROM-asemia tai jos vapaita lisäkorttipaikkoja ei ole.

IDE-liitäntäiset CD-ROM-asemat liitetään IDE-ohjainkorttiin. Tällä hetkellä IDE-liitäntäiset CD-ROM-asemat ovat yleisin CD-ROM-asemaryhmä.

Rinnakkais- ja PCMCIA-liitäntäiset CD-ROM-asemat on pääasiassa tarkoitettu kannettaviin mikroihin. Pöytämikroon rinnakkaisliitäntäistä CD-ROM-asemaa ei kannata hankkia, sillä rinnakkaisliitännän hitaus vaikuttaa merkittävästi CD-ROM-sovellusten nopeuteen.

JOUDUNKO HANKKIMAAN MYÖS OHJAINKORTIN?

Ohjainkortin tarve riippuu täysin siitä, onko mikrossa valmiina hankittavalle CD-ROM-asemalle soveltuvaa liitäntää. Katso edellinen kohta (Mikä liitäntä?)

ONKO NOPEUDELLA VÄLIÄ?

CD-ROM-asemista on neljää eri nopeutta käyttäviä malleja. Alla olevassa taulukossa on lueteltuna mallityypit ja niiden tiedonsiirtonopeudet.

Tyyppi	Tyyppi (tekstinä)	Siirtonopeus
1X	Perusnopeus	150 kt/s
2X	Tuplanopeus	300 kt/s
3X	Kolmoisnopeus	450 kt/s
4X	Neloisnopeus	600 kt/s
6X	Kuutoisnopeus	900 kt/s
8X	Kahdeksankertainen	1200 kt/s
10X	Kymmenenkertainen	1500 kt/s

Huomaa, että kaikki asemat kykenevät myös perusnopeuteen, jota tarvitaan audiokäytössä kuunneltaessa CD-ROM-asemalla tavallisia äänilevyjä. Joissakin malleissa siirtonopeus voi olla jonkin verran standardisiirtonopeutta suurempi. Tällaiset asemat pyörittävät levyä hieman nopeammin kuin standardisiirtonopeus edellyttää.

Käytännössä siirtonopeudella on väliä erityisesti multimediasovelluksia käytettäessä. Mitä suurempi siirtonopeus, sen nopeammin CD-levyn ohjelmat toimivat. Varsinkin videokuvaesitykset vaativat nopeaa tideonsiirtonopeutta. Tavallisia sovelluksia käytettäessä hitaan siirtonopeuden huomaa erityisesti siinä, miten nopeasti sovellus käynnistyy.

Perus- ja tuplanopeuksiset asemat ovat poistuneet jo markkinoilta. Nelinopeuksinen asema on tämän hetken suositeltava, edullinen perusasema.

Siirtonopeuden lisäksi myös hakuajalla on merkitystä ohjelmien käytön nopeuteen. Mitä parempi hakuaika on, sitä nopeammin kaikki lukutapahtumat CD-ROM-asemalta tapahtuvat.

MITEN ON STANDARDIEN LAITA?

CD-ROM-asemille on kehitetty monia standardeja (katso luku Kirjat). Käytännössä riittää, jos asema on XA- ja Multisession PhotoCD -yhteensopiva sekä MPC 3 -tasoinen.

JOS HALUAN USEITA CD-ROM-ASEMIA?

Tavallisesti CD-ROM-asemia tarvitaan vain yksi, mutta on myös tilanteita, joissa tarvitaan useita asemia. Erityisesti verkkokäytössä usea CD-ROM-asema on tarpeen, jos säännöllisesti käytettäviä CD-ROM-sovelluksia on useita.

Joidenkin omalla liitännällä varustettujen CD-ROM-asemien ohjainkorttiin voidaan liittää eli ketjuttaa useita asemia.

Ketjutuksessa kätevimpiä ovat SCSI-liitäntäiset CD-ROM-asemat. SCSI-väylän kannalta ne ovat tavallisia SCSI-laitteita ja niitä koskevat samat säännöt kuin muitakin SCSI-laitteita. Käytännössä siis yhteen SCSI-ohjaimeen voidaan liittää enimmillään seitsemän CD-ROM-asemaa, jos liitäntäkortissa ei ole muita SCSI-laitteita. Tarkasta kuitenkin, että SCSI-aseman SCSI ID -tunnus on valittavissa.

Usealle CD-ROM-asemalle on vaihtoehtona jukebox-tyyppinen CD-ROM. Tällaisessa asemassa on joko revolverityyppinen lautanen tai makasiini, johon mahtuu esimerkiksi kuusi levyä. Asema vaihtaa itse levyä sovellusta vaihdettaessa. Huomaa, että levyt eivät ole yhtä aikaa käytössä vaan vuorotellen.

HANKKIAKO MULTIMEDIAPAKETTI?

Markkinoilla on paljon CD-ROM-multimediapaketteja, jotka sisältävät CD-ROM-aseman lisäksi äänikortin ja mahdollisesti kaiuttimet ja mikrofonin. Mukana saattaa olla myös joukko CD-ROM-sovelluksia.

Tällainen kokonaispaketti voi tulla selvästi edullisemmaksi kuin paketin osat erikseen hankittuna. Jos kaikille osille on tarvetta eikä paketin kalliimpia osia ole entuudestaan, on multimediapaketti suositeltava hankinta.

MISTÄ HANKKIA?

CD-ROM-asemia myyvät lähes kaikki mikroliikkeet. Edullisia tarjouksia kannattaa etsiä esimerkiksi päivälehtien ilmoitussivuilta.

Aina on kuitenkin syytä arvioida sekä jälleenmyyjän että maahantuojan tuki. Tunnettuja laitemerkkejä, maahantuojia ja jälleenmyyjiä käytettäessä on varmempaa, että tukea ja varsinkin uusia laiteohjaimia saadaan silloin kun sitä tarvitaan - ehkä useiden vuosien kuluttua.

CD-ROM-ASEMAN YLEISET ASENNUSOHJEET

CD-ROM-asemien voimakas yleistyminen on tuonut ne jo tavallistenkin mikron käyttäjien ulottuville. Moni saattaa arastella aseman asennusta ja ehkä siksi empiä laitteen hankintaakin. Tämän kirjan ohjeiden avulla toivomme jokaisen pystyvän asentamaan itse CD-ROM-aseman turvautumatta kalliiseen asennuspalveluun.

Asennuksessa ei voi rikkoa mikrotietokonetta, jos on varovainen laiteosien kanssa.

MUISTA !
MITÄÄN ASENNUSTA EI SAA SUORITTAA,
JOS MIKROSSA ON VIRTA PÄÄLLÄ.

Seuraavat ohjeet ovat sisäisen aseman asennusta varten. Ulkoinen asema asennetaan ohjainkortin osalta vastaavalla tavalla. Itse asema kytketään vain kaapelilla ohjainkortin takaseinään ja tarvittaessa virtajohto kytketään pistorasiaan.

ALUKSI

Tarkasta ennen asennusta, että laitteen mukana ovat tarvittavat kaapelit ja ruuvit. Jos asema käyttää levykasettia (Caddy), on mukana oltava yksi kasetti. Ilman sitä CD-levyjä ei voi käyttää.

Lisäkortilla olevien kytkinten ja jumppereiden alkuperäiset asennot on hyvä merkitä ylös, ellei niitä ole merkitty käsikirjaan. Jos asetuksia joudutaan muuttamaan eikä laitetta saada silti toimi-

maan, löytyy alkuperäisasetukset muistiinpanoista. Alkutilanteesta uudelleen lähdettäessä voidaan vikakohde helpommin määrittää.

Sisäinen CD-ROM tarvitsee yhden vapaan puolikorkean 5,25" massatallennuspaikan. Jos asema käyttää caddyä eli kasettia, voi sen asentaa myös pystyasentoon. Tavallinen levykelkkamalli voidaan asentaa vain vaakatasoon, koska muutoin CD-levy ei pysy kelkassa vaan se putoaa. Joissakin uudemmissa levykelkallisissa malleissa on lukitussalvat, jotka käännetään CD-levyn päälle. Tällöin CD-levy ei pääse putoamaan kelkasta.

CD-ROM-asemien ohjaamiseen käytetään kolmentyyppisiä ohjausmenetelmiä.

- Oma ohjainkortti
- IDE
- SCSI

Huomaa, että tietyntyyppinen CD-ROM-asema voidaan asentaa vain siihen liitäntään, jota se tukee. Et voi kytkeä esimerkiksi SCSI-CD-ROM-asemaa IDE-liitäntään. Et voi myöskään kytkeä omalla ohjainkortilla olevaa asemaa IDE-liitäntää, vaikka kaapelin leveys olisikin samat 40-johtoa.

Useimmat asemat voidaan usein liittää äänikorttiin, jos siinä on liitäntä kyseiselle CD-ROM-asemalle.

Ohjainkorttia asennettaessa joudutaan usein valitsemaan kortin käyttämä perusosoite, IRQ-linja ja DMA-kanava. Nämä eivät saa olla entuudestaan käytössä.

Jos CD-ROM-asema kytketään toiseen IDE-porttiin, varaa se keskeytyksen 15. Sama keskeytys käytetään myös, jos asema kytketään äänikortin IDE-porttiin.

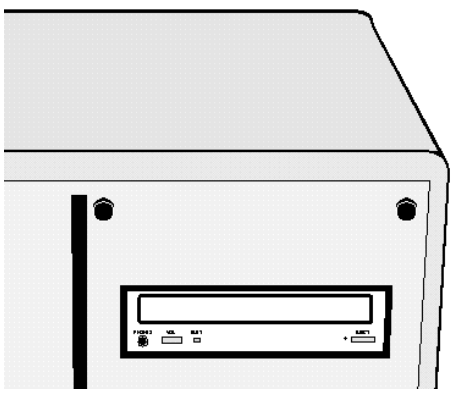
Selvitä ennen asennusta, mitkä asetukset ovat mikrossasi vapaana. Jos et tiedä asetuksia, voit kokeilla asentaa CD-ROM-aseman oletusasetuksilla, mutta mikro voi jumiutua. Tästä selviää kokeilemalla eri asetuksia.

ASEMAN KIINNITYS

Ensimmäinen tärkeä asia on kytkeä virrat pois mikrosta ja irrottaa vielä varmuuden vuoksi virtajohto mikron takaseinästä. Avaa mikron kotelon ruuvit ja ota kotelon kansi pois. Eri koteloissa on hiukan erilaiset kannen avaamistavat. Yleisimmin kotelon kantta liu'utetaan eteen tai taakse. Katso mikrosi ohjekirjasta kannen avaamistapa.

Kotelon massamuistipaikkojen etulevynä on usein muovilevy suojaamassa pölyn tunkeutumista laitteen sisään sekä ennenkaikkea ulkonäöllisistä syistä. Muovilevyn saa pois työntämällä sitä kevyesti sisäkautta ja kääntämällä samalla hiukan kiinnipitäviä muovinipsuja.

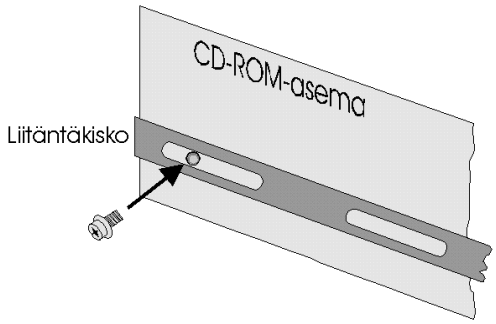
CD-ROM-asema asennetaan 5,25" vapaaseen massamuistipaikkaan siten, että aseman etupaneli jää näkyviin kotelon ulkopuolelle.



Asema on sovitettava siten, että sen etulevy tulee samalle tasolle kuin mikron etupanelikin. Usein massamuistipaikassa on ruuvireikiä useilla korkeuksilla, joiden avulla voidaan sovittaa aseman oikea korkeus.

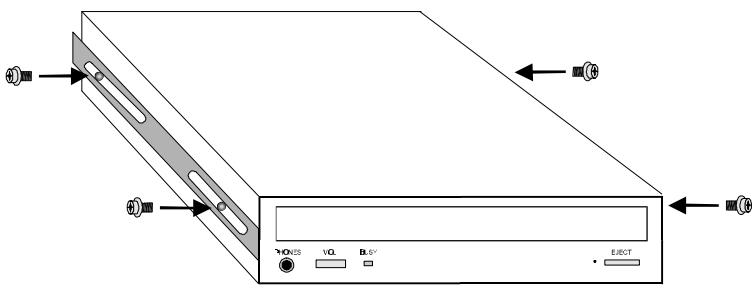
Tavallisissa irrallaan ostettavissa koteloissa on oikean kokoinen 5,25" massamuistipaikka, johon CD-ROM-asema voidaan kiinnittää suoraan ruuveilla. Merkkimikroissa massamuistipaikka on yleensä liian leveä. Johtuneeko tuo sitten ylimääräisestä rahastuksen halusta, koska asennuskiskot on pakko ostaa.

Jos massamuistipaikka on leveämpi kuin CD-ROM-asema, joudutaan siis käyttämään asennuskiskoja. Kiskot tulevat aseman ja massamuistipaikan väliin, jolloin asema pysyy tukevasti kiinni. Kiskot laitetaan ruuveilla kiinni CD-ROM-aseman kylkiin, jonka jälkeen asema liu'utetaan paikalleen.



Eri mikrotietokoneissa on erilaisia massamuistipaikkoja, joten liitäntäkiskojakin on erikokoisia ja -paksuisia. Kiskot voi saada ostettua samalla kuin CD-ROM-asemakin tai sitten erikseen niitä myyvistä liikkeistä.

Jotkut kiskomallit kiinnitetään ruuveilla CD-ROM-asemaan, mutta niitä ei tarvitse kiinnittää ruuveilla koteloon. CD-ROM-asema työnnetään kiskoineen paikalleen, jolloin se napsahtaa kiinni. Aseman saa vedettyä näppärästi myös pois ilman ruuvien availua.



Kiinnitä CD-ROM-asema tukevasti neljällä ruuvilla, jolloin se ei käytön aikana pääse heilumaan ja vaurioitumaan.

Kun asema on työnnetty massamuistipaikkaan, on se kiinnitettävä ruuveilla vielä siihen. Kotelomallista riippuen CD-ROM-asema kytketään yhdellä, kahdella tai neljällä ruuvilla. Yleensä, jos kiskoja ei käytetä, on CD-ROM-asema kiinnitettävä neljällä ruuvilla.

Kiinnitettäessä CD-ROM-asemaa paikalleen, tarkista, että aseman

- korkeus on oikea

  Monissa koteloissa liitäntäkiskojen avulla CD-ROM-asema voidaan asentaa kahdelle eri korkeudelle. Aseman ollessa väärällä korkeudella, ei koteloa saada oikein kiinni.

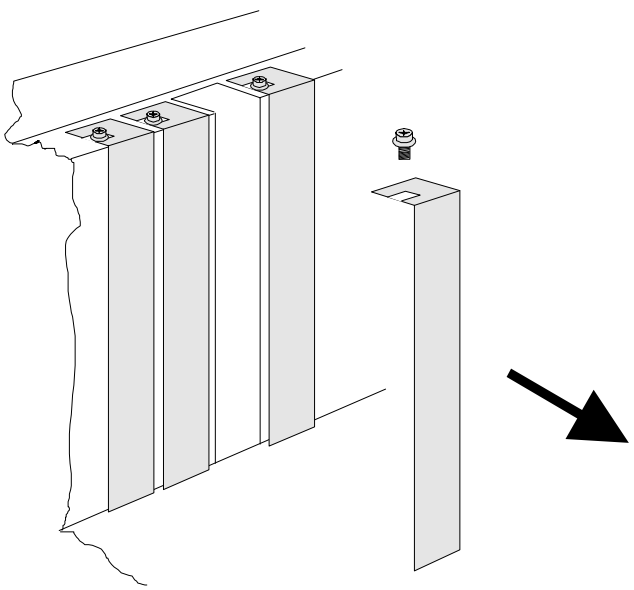
- syvyys on oikea

  Jos asema jää liiaksi ulos kotelosta, on se ruman näköinen. Liiaksi kotelon sisällä olevaa asemaa on taas hankala käyttää.

OHJAINKORTIN KIINNITYS

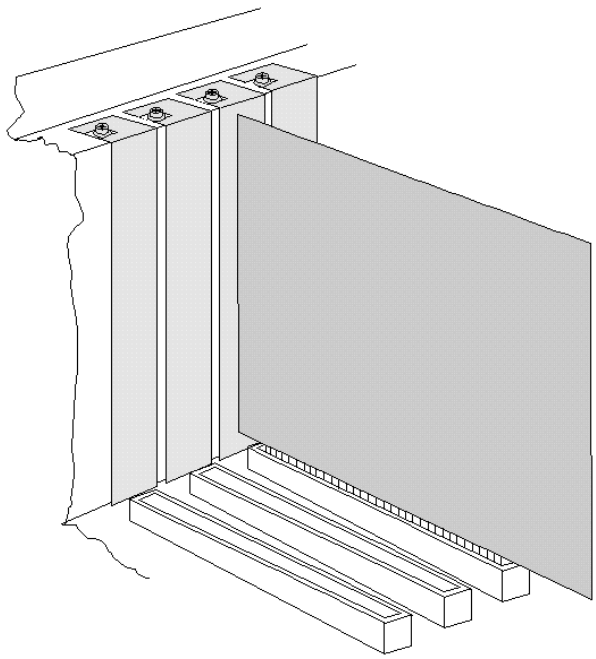
Ohjainkortti seuraa usein tuplanopeus CD-ROM-asemissa, joissa käytetään sen omaa liitäntää. IDE- ja SCSI-CD-ROM-asemat kytketään suoraan jo olemassa olevaan liitäntään.

Ohjainkortti on 8- tai 16-bittinen kortti ja se on syytä asentaa vastaavaan korttipaikkaan. Irrota vapaan korttipaikan kohdalta metallinen taustapelti, joka on useimmiten ruuvilla kiinni.



Joissakin halvoissa kotelomalleissa suojapeltinä on irtitaivutettava pelti, joka ei sisällä ruuvia. Tällöin on hankittava ruuvi, jolla ohjainkortti saadaan pysymään tukevasti kiinni. Liikkuva ohjainkortti saattaa vaurioitua, jos kaikki liitäntänastat eivät saa kunnollista kosketusta. Lisäksi kortti voi kallistuessaan osua viereiseen korttiin synnyttäen oikosulun. Joidenkin CD-ROM-asemien mukana tulee riittävästi ruuveja myös ohjainkorttia varten.

Jos ISA-ohjainkortti on 8-bittinen, aseta se 8-bittiseen paikkaan ja vastaavasti 16-bittinen kortti 16-bittiseen paikkaan. Erotat bittisyydet siitä, että 8-bittisessä ohjainkortissa on vain yksi kiinnikeliitäntä kortin pohjassa ja 16-bittisessä niitä on kaksi.



Asenna ohjainkortti paikalleen painamalla se tasaisesti korttipaikan pohjaan asti. Kiinnitä ohjainkortti ruuvilla, jotta se pysyy tukevasti paikallaan. Hieman irrallaan oleva ohjainkortti ei toimi luotettavasti tai ollenkaan.

Jos pudotat vahingossa ruuvin emolevyn päälle tai jonnekin koteloon, on se saatava pois sieltä. Muutoin, kun laitat virrat päälle, saattaa oikosulku rikkoa koko emolevyn. Jos et näe ruuvia, kallista varovasti mikroa, jolloin ruuvi pyörii toiselle reunalle ja saat otettua sen pois.

KAAPELIEN ASENNUS

Kaapelit voidaan asentaa ohjainkorttiin ennen kuin se kiinnitetään korttipaikkaan tai viimeisenä ohjainkortin ja aseman asennuksen jälkeen. Jos kiinnität ensin kaapelit ja sitten vasta ohjainkortin, on kaapeli hiukan helpompi asentaa paikalleen.

Tietokaapeli on leveä 40-johtoinen lattakaapeli, jossa toisessa reunassa on yksi punainen johto. Punainen johto tulee liittimen pinni yhteen, joka on yleensä numeroitu ohjainkorttiin. Toinen pää kytketään CD-ROM-asemaan, jossa vastaavasti punainen johto tulee pinni yhteen.

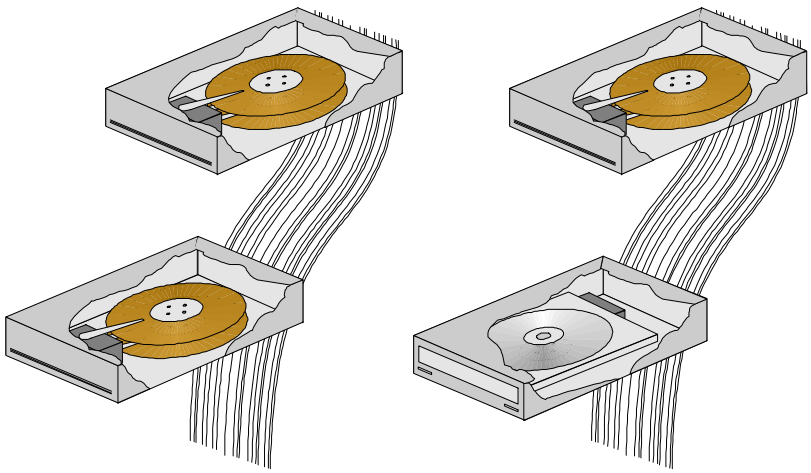
Oma ohjainkortti

Jos CD-ROM-asemassa on oma ohjainkortti, kytke kaapeli CD-ROM-asemasta kyseiseen ohjainkorttiin mukana tulevien käsikirjojen ohjeiden mukaisesti.

Joskus joudutaan muuttamaan ohjainkortin perusosoitetta, jos se menee päällekkäin jonkin toisen ohjainkortin kanssa. Osoitteen muuttaminen tehdään jumppereilla tai dip-kytkimillä. Katso CD-ROM-aseman käsikirjasta kuinka osoiteasetusmuutokset tehdään.

IDE

Jos asennat IDE-CD-ROM-asemaa, on asennusvaihtoehtoja useampia. Seuraavassa kuvassa on ATA-2:n (puhekielessä EIDE) mahdollistamat neljä oheislaitetta kytkettyinä kahteen mahdolliseen kaapeliin.



Seuraavana neuvotaan CD-ROM-aseman kolme eri asennusvaihtoehtoa:

Käytössäsi on yksi IDE-kiintolevy

Voit kytkeä CD-ROM-aseman orja-asemaksi samaan kaapeliin kiintolevysi kanssa. Aseta CD-ROM-aseman jumpperi SLAVE-asentoon, joka on usein merkitty myös kirjaimilla SL. Katso CD-ROM-aseman käsikirjasta, jos et löydä kyseistä jumpperia.

Asenna CD-ROM-asema kiintolevykaapelin toiseen liittimeen. Jos kaapelissa ei ole toista liitintä, on sinun hankittava kaksiliittiminen IDE-kaapeli.

Jos käytössäsi on kaksi IDE-liitäntää, voit kytkeä CD-ROM-aseman toiseen IDE-porttiin. Aseta CD-ROM-aseman jumpperi MASTER-asentoon, joka on usein merkitty myös kirjaimilla MS. Katso CD-ROM-aseman käsikirjasta, jos et löydä kyseistä jump-

peria. Kytke CD-ROM-asema isäntäasemaksi toiseen IDE-kaapeliin.

Käytössäsi on kaksi IDE-kiintolevyä

Käytössäsi on oltava kaksi IDE-liitäntää, jotta kolme tai neljä IDE-laitetta on mahdollista kytkeä mikroon. Aseta CD-ROM-aseman jumpperi MASTER-asentoon, joka on usein merkitty myös kirjaimilla MS. Katso CD-ROM-aseman käsikirjasta, jos et löydä kyseistä jumpperia. Kytke CD-ROM-asema isäntäasemaksi toiseen IDE-kaapeliin.

CD-ROM-asema voidaan kytkeä myös SLAVE-asemaksi jompaan kumpaan kaapeliin. Tällöin molemmissa kaapeleissa on yksi kiintolevy. Tämä vaihtoehto ei ole suositeltavaa DOS-käyttöjärjestelmässä, sillä kyseisen kiintolevyn toiminta hidastuu hiukan.

Käytössäsi on kolme IDE-kiintolevyä

Tässä tapauksessa sinulla on jo kaksi IDE-liitäntää, koska toinen IDE-kaapeli on olemassa ja siihen on kytketty kiintolevy.

Kytke CD-ROM-asema toiseen IDE-kaapeliin orja-asemaksi. Aseta CD-ROM-aseman jumpperi SLAVE-asentoon, joka on usein merkitty myös kirjaimilla SL. Katso CD-ROM-aseman käsikirjasta, jos et löydä kyseistä jumpperia.

Asenna CD-ROM-asema kiintolevykaapelin toiseen liittimeen. Jos kaapelissa ei ole toista liitintä, on sinun hankittava kaksiliittiminen IDE-kaapeli.

Tiesitkö!

DOSissa ja WIndows 3.X:ssä CD-ROM-asema kannattaa asentaa toiseen IDE-kaapeliin, kiintolevyjen jäädessä toiseen. Jos vain kaksi IDE-porttia on käytössä. Koska MSCDEX on 16-bittinen, ei käyttöjärjestelmä voi käyttää samassa kaapelissa olevaa kiintolevyäkään 32-bittisenä. Kiintolevy toimii siis hiukan hitaammin kuin mikä olisi mahdollista.

Windows 95:n CDFS (CD File System) on 32-bittinen, joten CD-ROM-aseman kanssa samassa kaapelissa oleva kiintolevykin toimii maksimisuorituskyvyllä eli 32-bittisenä.

SCSI

SCSI-CD-ROM-asema kytketään kaapelilla joko ohjainkortista tai ketjun viimeisestä laitteesta. Asema voidaan kytkeä ketjun keskelle, jolloin CD-ROM-asemaan tulee SCSI-kaapeli ja siitä lähtee SCSI-kaapeli. Muista asettaa terminointi päälle ketjun viimeiseen laitteeseen. Ketjun keskellä olevissa laitteissa ei saa olla terminointia.

Aseta CD-ROM-aseman SCSI-numero sellaiseksi, joka ei ole käytössä. Samalla numerolla olevat SCSI-laitteet eivät toimi. Numerovalinnat ovat 1 - 7. Numero 0 on varattu ohjainkortille.

SCSI-numero valitaan usein ulkoisissa laitteissa kytkimillä, jolloin valittu numero näkyy numeropaneelissa laitteen takana. Sisäisissä laitteissa SCSI-numero valitaan usein jumppereilla.

Liittäminen äänikorttiin

CD-ROM-asema voidaan asentaa myös äänikorttiin. Tällöin CD-ROM-asemassa ja äänikortissa on oltava samanlainen liitin.

Äänikorttien käsikirjoissa ja paketin kansiteksteissä mainitaan mitkä CD-ROM-asemat käyvät niihin. Yleisimmät liitännät uusissa äänikorteissa ovat IDE ja SCSI. Joissakin voi olla jopa molemmat.

Vanhemmat äänikortit tukevat tiettyjä tuplanopeus-CD-ROM-asemia, mutta uusissa äänikorteissa ei ole enää liitäntää niille. Ne tarjoavat vain IDE- tai SCSI-liitännän.

Äänikortilla on usein jumpperit CD-ROM-aseman päälläoloon, keskeytyksen ja osoitteeseen. Jos asennat CD-ROM-aseman äänikorttiin, muista asettaa CD-ROM-asema-valintajumpperi päälle. Tämä valinta väärin asennettuna aiheuttaa suurimman osan asennusongelmista. Jos CD-ROM-asema-valinta on päällä, eikä CD-ROM-asemaa ole, saattaa tuloksena olla erilaisia mikron jumiutumisia.

Äänikorttien mallit muuttuvat niin usein, että emme julkaise kaikkien äänikorttimallien CD-ROM-asema-tukea. SoundBlaster on yleisin, joten seuraavat CD-ROM-asemat voidaan kytkeä seuraaviin SoundBlaster-äänikortteihin.

	Creative Labs, Panasonic CR-562	Mitsumi CRMC-FX001, CRMC-LU005	Sony CDU33A	IDE	SCSI
SB 2.0					
SB Pro Value Edition	X	X			
SB 16 Value Edition	X				
SB 16 Value IDE				X	
SB 16 MultiCD	X	X	X		
SB 16 SCSI-2					X
SB AWE32	X	X	X		

Uudemmissa SoundBlastereissa on CD-ROM-liitäntänä lähes poikkeuksetta IDE-liitäntä.

AUDIO-KAAPELI

Audiokaapelissa on kahdesta neljään johtoa ja toinen pää kytketään CD-ROM-aseman audio-liittimeen. Toinen pää kytketään

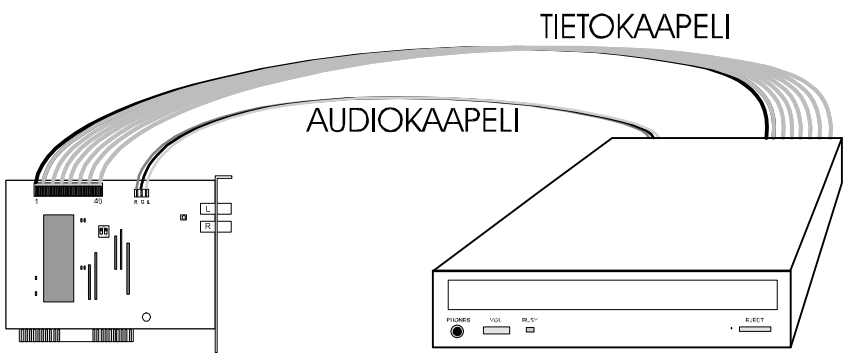
- ohjainkortin audio-liittimeen.

  Ohjainkortilta kytketään kaiutinkaapelit vahvistimeen ja CD-levyltä toistettava ääni kuuluu vahvistimeen liitetyistä kaiuttimista.

- äänikortin audio-liittimeen.

  CD-levyltä toistettava ääni kuuluu äänikorttiin liitetyistä kaiuttimista.

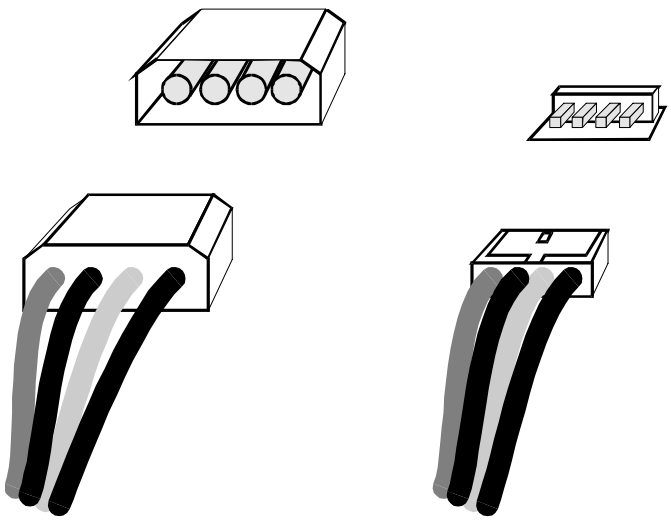
Audio-kaapelia pitkin kuljetetaan ainoastaan audio-CD-levyn eli tavallisen ääni-CD-levyn signaalit. Mikään muu signaali ei siirry audio-kaapelissa.



Audiokaapelissa on maajohto sekä oikean ja vasemman kanavan johdot. Joissakin audiokaapeleissa on kaksi maajohtoa, jotka ovat keskimmäiset johdot tai ne ovat joka toinen johto.

VIRTAJOHTO

Asenna kaapeleiden jälkeen nelijohtoinen virtajohto CD-ROM-asemaan. Virtajohdon päässä on valkoinen muovivastake, joka asennetaan CD-ROM-aseman reunassa olevaan liitäntävastakkeeseen. Virtajohto käy liittimeen vain oikein päin, joten virhemahdollisuutta asennuksessa ei ole.



Huomaa, että uudemmissa CD-ROM-asemissa virtajohto voi olla myös perinteistä kokoa pienempi. Sopivia haaroituskappaleita löytyy useista mikroliikkeistä, jos kotelossasi ei ole tällaista liitintä. Tosin monissa CD-ROM-asemissa on molemmat liitäntämahdollisuudet.

Sulje viimeisenä kotelon kansi. Tarkista kantta paikoilleen laitettaessa, että johtonippuja ei jää kannen reunojen väliin. Laita virtajohto kiinni mikroon ja asennus on laiteohjainten asennusta vailla valmis.

Jos ohjainkortilla on jumppereita tai dippikytkimiä, älä kiinnitä koteloa vielä ruuveilla kiinni. Voit joutua muuttamaan kytkimien asentoa, ennen kuin asennus on valmis ja asema toimii. Näin säästyt ylimääräiseltä ruuvien kiinnittämiseltä ja irroittamiselta. Laita kotelon ruuvit kiinni vasta kun CD-ROM-asema toimii.

DMA, IRQ JA I/O-OSOITE

Joissakin CD-ROM-asemissa vaaditaan ohjainkortin asetuksiin DMA, IRQ ja osoitemääritykset. Osa CD-ROM-asemista ei tarvitse kaikkia näitä määrityksiä, sillä ne käyttävät toisenlaista menetelmää. Yleisesti ottaen DMA:ta ja IRQ:ta käyttämällä päästään hieman nopeampaan tulokseen kuin niitä korvaavalla Software Polling -menetelmällä.

DMA-kanavaa (Direct Memory Access) käytetään, jotta CD-ROM-asema voi osoittaa keskusmuistia suoraan ilman prosessorin apua. Prosessori voi silloin tehdä muita tehtäviä ja mikron toiminta on nopeampaa. Samaa DMA-kanavaa ei saa käyttää koskaan useampi kuin yksi laite.

DMA-kanavia on kaikkiaan kahdeksan kappaletta. DMA-kanava 2 on varattu levykeasemille ja muut ovat yleensä vapaana.

IRQ-keskeytystä (Interrupt Request) käytetään, jotta prosessori voi tutkia tietyin väliajoin CD-ROM-aseman ohjainkorttia ja antaa sille tarvittaessa aikaa. Yleensä vapaita keskeytyksiä on 5, 10, 11, 12 ja 15.

Niistä keskeytys 5 saattaa olla LPT 2:n eli toisen rinnakkaisportin käytössä. Jos porttiin ei ole kytketty mitään, voidaan keskeytys ottaa käyttöön. Jos toisessa IDE-portissa on kiintolevy tai CD-ROM-asema, käyttävät ne keskeytystä 15.

Ongelmilta välttyy, kun samaa keskeytystä ei jaa minkään kahden ohjainkortin kanssa.

Osoite (Base Address) on ohjainkortin osoitepaikka, josta prosessori löytää ohjainkortin. Osoitetta voi joutua muuttamaan oletusarvosta, jos jokin toinen laite käyttää sitä entuudestaan. Osoitevaihtoehtoja on yleensä muutamasta kappaleesta muutamiin kymmeniin ohjainkortista riippuen.

Tarkemmin näitä asioita on käsitelty Äänikortti-luvussa, koska niiden käyttömerkitys ja ongelmien mahdollisuus on suurempi äänikorteissa.

LAITEOHJAINTEN ASENNUS

CD-ROM-aseman mukana tulee yleensä levyke, jossa on laiteohjaimet CD-ROM-asemalle. Laiteohjainten avulla CD-ROM-asema saadaan käyttöön ja se näkyy MS-DOSissa ikäänkuin kiintolevynä, joka on täynnä ja jolle ei voi kirjoittaa.

Huomaa, että SCSI-asemien mukana ei automaattisesti seuraa laiteohjainta.

Windows 95 ei tarvitse erillistä laiteohjainta, jos IDE-CD-ROM-asema noudattaa Plug and Play -standardia.

OMALLA OHJAINKORTILLA OLEVAT CD-ROM-ASEMAT

CD-ROM-aseman asennuslevykkeellä on yleensä asennusohjelma, joka tekee kaikki asennukset automaattisesti, kunhan käyttäjä vastaa oikein asennusohjelman kysymiin tietoihin.

Toisena vaihtoehtona levykkeellä voi olla pelkät laiteohjaimet, jotka on itse asennettava parametreineen kaikkineen.

CONFIG.SYS tiedostoon tulee CD-ROM-aseman laiteohjain ja MS-DOSia varten asennetaan AUTOEXEC.BAT tiedostoon MSCDEX-ohjelma. Yksityiskohtaisissa CD-ROM-asemien asennusohjeissa on tarkempia tietoja kyseisistä asennuksista. Lisäksi luvussa MSCDEX on tarkat ohjeet sen valitsinten käytöstä.

IDE-CD-ROM-ASEMAT

Laiteohjaimien asennustapa riippuu käyttämästäsi käyttöjärjestelmästä.

- Windows 95

  Jos asennat Plug and Play -stadardia noudattavan IDE-CD-ROM-aseman Windows 95 -käyttöjärjestelmään, et tarvitse mitään laiteohjaimia. Kun asema on asennettu kaapeleineen, Windows 95 huomaa aseman ja se näkyy Oma tietokone -ikkunassa. Windows 95 käyttää omaa laiteohjainta, joka on sisäänrakennettu käyttöjärjestelmään. Myöskään ilmoitusta uudesta CD-ROM-asemasta ei erikseen tule.

  Jos Windows 95 ei löydä vanhahkoa CD-ROM-asemaasi, on laiteohjain asennettava CONFIG.SYS-tiedostoon.

  Jos tarvitset CD-ROM-asemaa DOSissa on laiteohjain myös silloin asennettava CONFIG.SYS-tiedostoon. Huomaa, että myös MSCDEX-ohjelma on ladattava.

  Windows 95:n DOS-ikkunassa CD-ROM-tuki on automaattisesti. DOS-ikkunassa käytettäviin sovelluksiin, erillistä laiteohjainta ei tarvita.

- DOS ja Windows 3.X

  DOSiin ja Windows 3.X:ään tarvitaan laiteohjain, joka asennetaan CONFIG.SYS-tiedostoon.

  Yleensä rivi on seuraavan näköinen

  ```
  DEVICE=C:\HAKEM\LAITEOHJ.SYS /D:CDASEMA
  ```

  jossa

  HAKEM on hakemisto, jossa laiteohjain sijaitsee
  LAITEOHJ.SYS on laiteohjaimen nimi

CDASEMA on tunnusnimi, jonka annat CD-ROM-asemalle

Lisäksi AUTOEXEC.BAT-tiedostoon on lisättävä MSCDEX-ohjelma, jossa on /D:-parametrin perässä CD-ROM-aseman tunnusnimi.

SCSI-CD-ROM-ASEMAT

SCSI-liitäntäisen CD-ROM-aseman mukana ei yleensä seuraa laiteohjainta, sillä laiteohjain on riippuvainen käytetystä SCSI-ohjaimesta. Seuraavassa on Adaptecin SCSI-ohjaimille tarkoitetun EZSCSI-ohjelmiston CD-ROM -laiteohjaimen (ASPICD.SYS) syntaksi. Laiteohjain asennetaan CONFIG.SYS-tiedostoon.

ASPICD-laiteohjaimen syntaksi:

```
DEVICE =  <Hakemistopolku>ASPICD.SYS /d:<Aseman nimi>
          [/id={...}] [/L] [/mb] [/norst] [/pause] [/type:<Valmistaja>]
```

missä valitsimet ovat seuraavat (hakasuluissa olevat valitsimet eivät ole pakollisia):

<Hakemistopolku>
: Hakemistopolku levyasematunnuksineen, missä ASPICD.SYS -laiteohjain sijaitsee. Esimerkiksi C:\SCSI\

/d:<Aseman nimi>
: CD-ROM-aseman nimi. Nimen on oltava sama kuin mikä määritellään myös MSCDEX-rivillä AUTOEXEC.BAT-tiedostossa. Esimerkiksi /d:ASPICD0

/id={...}
: Tällä valitsimella määritellään, mitä CD-ROM-asemia ASPICD ohjaa. Oletusarvona ASPICD ohjaa kaikkia CD-ROM-asemia. Esimerkiksi /id=2+4 ohjaa SCSI-tunnuksilla

2 ja 4 olevia CD-ROM-asemia, jotka on liitetty SCSI-ohjainkorttiin 0. Vastaavasti /id=2+1:4 ohjaa SCSI-tunnuksella 2 olevaa CD-ROM -asemaa, joka on liitetty SCSI-ohjainkorttiin 0 sekä SCSI-tunnuksella 4 olevaa CD-ROM -asemaa, joka on liitetty SCSI-ohjainkorttiin 1.

/L

Tämän valitsimen avulla ASPICD tunnistaa kaikki kahdeksan mahdollista LUN-arvoa (loogista yksikköä), jotka on liitetty kuhunkin SCSI-tunnukseen. /L-parametria on syytä käyttää, jos CD-ROM-asema on jukebox-tyyppinen.

/mb

Tätä valitsinta tarvitaan käytettäessä MusicBox-ohjelmaa yhteensopivuuden parantamiseksi.

/norst

Tämä valitsin estää ASPICD:tä suorittamasta SCSI-väylän alustuskomentoa. Alustuskomento keskeyttää joissakin CD-ROM-asemissa audiolevyjen soiton mikron käynnistyksen yhteydessä.

/pause

Tämä valitsin keskeyttää CONFIG.SYS -tiedoston käsittelyn ASPICD:n lataamisen jälkeen. Käsittely jatkuu mitä tahansa näppäintä painettaessa.

/type:<valmistaja>

Tämä valitsin saa ASPICD:n tukemaan äänilevyjen soittoa useimpien valmistajien CD-ROM-asemissa. Valmistajatyyppejä ovat Chinon, Denon, Hitachi, Lms, Nec, Panasonic, Sony, Texel ja Toshiba. Parametria voi joutua käyttämään, jos äänilevyjen soitto-ohjelmat eivät toimi. Jos parametria käytetään, olettaa ASPICD jokaisen CD-ROM-aseman olevan samaa tyyppiä. Esimerkiksi /type:sony.

Monista parametreista huolimatta ASPICD-rivi on useimmissa tapauksissa yksinkertainen:

```
DEVICE=C:\SCSI\ASPICD.SYS /D:ASPICD0
```

Lisäksi on autoexec.bat-tiedostossa käynnistettävä MSCDEX, joka neuvotaan seuraavassa luvussa.

MSCDEX

MSCDEX tiedoston tehtävänä on liittää CD-ROM-asema DOS-käyttöjärjestelmään. DOS ei suoraan tue CD-ROM-asemia, joten MSCDEX on välttämätön. Se tulee yleensä kaikkien CD-ROM-asemien mukana. MSCDEX seuraa myös DOSin mukana alkaen käyttöjärjestelmäversiosta 6. Windows 95 ei tarvitse MSCDEX-ohjelmaa.

MS-DOS 6:n asennusohjelma ei automaattisesti asenna MSCDEX:ää, jos vanhempaa versiota ei ole entuudestaan asennettu. Tarvittaessa uusimman version saa veloituksetta Microsoftilta. Uusin versionumero on tällä hetkellä 2.22. MSCDEX ladataan AUTOEXEC.BAT-tiedostossa haluttujen valitsinten kera.

Seuraavana MSCDEX-valitsimet ja niiden käyttöohjeet (hakasuluissa [] olevat valitsimet eivät ole pakollisia):

/D:(Aseman nimi)	Aseman nimen on oltava sama kuin mikä määritellään CONFIG.SYS-tiedostossa CD-ROM-aseman laiteohjaimen lataavalla rivillä.
[/E]	Jos EMS-muistia on käytettävissä, siirretään osa ajurista EMS-muistiin.
[/L:(asematunnus)]	CD-ROM-aseman tunnus, jos se halutaan erikseen määritellä. Ilman määritystä CD-ROM-aseman tunnus on viimeisen kiintolevyn jälkeinen kirjaintunnus.
[/K]	Käytetään Kanji (Japanilainen) -merkistöä
[/S]	CD-ROM-asemaa voidaan käyttää useista mikroista MS-NET-perustaisissa verkoissa.
[/M:(arvo)]	Määritellään, kuinka paljon muistia käytetään CD-ROM-aseman puskurointiin. Jokainen arvo kuluttaa kaksi kilotavua perusmuistia.

[/V]	Ilmoittaa käynnistysvaiheessa kuinka paljon muistia käytetään puskureihin ja laiteohjaimiin.

Tyypilliset MSCDEX:n valitsimet ovat esimerkiksi seuraavanlaiset:

```
MSCDEX /D:LASER /M:8
```

Laiteohjaimen nimi on LASER ja kahden kilotavun puskureita on kahdeksan kappaletta.

TIEDOSTOJEN MUOKKAUS

Voit muokata CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostoja DOSin EDIT-ohjelmalla tai Windowsin Notepad-ohjelmalla. Windows 95:ssä sopivan ohjelman nimi on WordPad.

Toki tekstinkäsittelyohjelmiakin voi käyttää, mutta niiden käynnistyminen on hitaampaa ja ne kuluttavat enemmän muistia. Jos käytät tekstinkäsittelyohjelmaa, suorita talletus aina ASCII-muodossa.

KUN CD-ROM-ASEMA EI TOIMI

Tässä luvussa esitetään muutamia yleisimpiä ongelmatilanteita ja niiden ratkaisuja. Ensin esitellään muutamia DOSin ja Windows 95:n tyypillisimpiä virhetilanteita.

DOS JA WINDOWS 3.X

Jos CD-ROM-asemaa ei löydy, tarkasta miltä laiteohjaimen ilmoitus näyttää mikroa käynnistettäessä. Seuraavassa esimerkissä on Panasonicin laiteohjain.

```
   CD-ROM Device Driver version 4.11
   Copyright (C) Matsushita-Kotobuki Electronics Industries Ltd.
   1990, 1991, 1992, 1993. All rights reserved.
   Device Driver Name = CD0001
   Supporting the following units:
           unit 0 id 0 MATSUSHITA CD-ROM CR-562-x 0.76
-->        1 CD-ROM drive(s) connected
   CD-ROM device driver installed.
```

Jos nuolen osoittamalla rivillä lukee, että asema on kytketty (1 CD-ROM drive connected) on kaikki tähän mennessä oikein. Asema on oikein asennettuna ja laiteohjain löytää sen. Ongelmana on silloin todennäköisimmin virhe MSCDEX-määrityksissä tai se puuttuu kokonaan. Jos laiteohjain ei löydä CD-ROM-asemaa, on laiteohjainrivillä virhe tai CD-ROM-asema ei ole kytketty oikein.

Tarkista, että MSCDEX-rivi löytyy AUTOEXEC.BAT-tiedostosta ja se ilmoittaa käynnistyessään seuraavantapaiset tiedot:

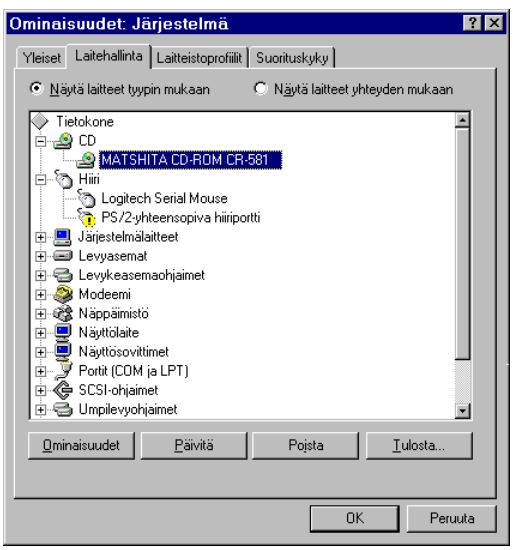
```
   MSCDEX Version 2.22
   Copyright (C) Microsoft Corporation 1986-1993. All rights reserved.
   Drive D: = CD0001   unit 0
   17302 bytes free memory
   0 bytes EMS memory
   12978 bytes code
   2112 bytes static data
   16750 bytes dynamic data
   32096 bytes used
```

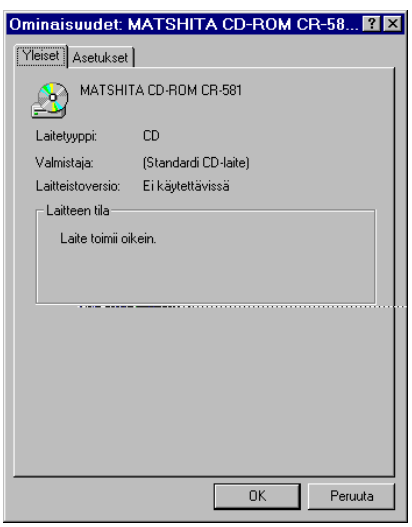
Jos laiteohjaimessa ja MSCDEX:ssä olevat CD-ROM-aseman tunnusnimet ovat erilaisia kirjoitusvirheen takia, ei MSCDEX ei löydä CD-ROM-asemaa. Korjaa tunnusnimet samanlaisiksi.

Jos laiteohjaimen ilmoitusta ei tule, saattaa laiteohjaimen hakemisto tai nimi olla kirjoitettuna väärin.

WINDOWS 95

Käynnistä Ohjauspaneelista Järjestelmä-ohjelma. Valitse sieltä CD-kohdasta CD-ROM-asemasi. Napauta Ominaisuudet-painonappia, jolloin näet CD-ROM-aseman tilan. Alla olevassa esimerkissä laite toimii oikein.





Jos laite ei toimi oikein tai sitä ei löydy, tarkista kaikki kaapeloinnit. Joku saattaa olla väärinpäin tai ei ole kunnolla kiinni. Tarkista myös, että IDE-CD-ROM-asemassa on isäntä- ja orja-asemamääritykset oikein.

Jos CD-ROM-asemaa ei löydy jonkin asennetun ohjelman jälkeen, lopeta Windows ja katkaise mikrosta virta. Odota hetki ja käynnistä uudestaan. Todennäköisimmin CD-ROM-asema on jälleen käytössäsi. Katoamisen aiheuttaa jokin käyttöjärjestelmän ja ohjelman aiheuttama sekaannus.

Jos olet päivittänyt juuri Windows 95:een, saattaa vanha laiteohjain olla käytössä, joka estää CD-ROM-aseman toiminnan. Poista laiteohjain CONFIG.SYS-tiedostosta.

YLEISTÄ

Jos laiteohjain ilmoittaa että CD-ROM-asemaa ei löydy, on tarkistettava kaikki kaapeloinnit ja jumpperiasetukset. Jokin niistä saattaa olla väärin. Myös mikron kuljettaminen saattaa irroittaa löysällä olevan kaapelin.

Yleisin virhe on että IDE-CD-ROM-aseman jumpperit ovat MASTER-asennossa, vaikka ne pitäisi olla SLAVE-asennossa.

Likainen tai naarmuinen levy voi olla syynä, että CD-levyn käyttö ei onnistu. Puhdista levy ja kokeile uudestaan.

CD-ROM VERKOSSA

CD-ROMin käyttäminen lähiverkossa on mahdollista periaatteessa kolmella eri tavalla:

- CD-ROM-aseman liittäminen suoraan SCSI-liitännällä palvelimeen
- Erillisen CD-ROM-palvelimen ja jako-ohjelmiston käyttö
- Työasemaan liitetyn CD-ROM-aseman jakaminen vertaisverkossa

Ensimmäisellä tavalla CD-ROM-asema liitetään suoraan verkkopalvelimeen. Käytännössä tämä edellyttää SCSI-liitynnän käyttöä palvelimessa ja CD-ROM-asemassa. Tällöin CD-ROM-asema tulee näkyville yhtenä palvelimen fyysisenä apumuistina. Käytettävä CD-ROM-sovellus ei saa tällöin käyttää MSCDEX-rajapintaa, koska sitä ei saa ladattua käyttöön työasemasta käsin. Tämä ratkaisu toimii hyvin mm. kuva-arkistoissa, peliohjelmissa sekä useimmissa multimediasovelluksissa.

Windows 95:ssä ja Windows NT:ssä CD-ROM-aseman jakaminen käyttäjille onnistuu helposti.

Markkinoilla on muutamia verkkokäyttöön suunniteltuja CD-ROM-palvelinohjelmistoja, jotka mahdollistavat aidon tuntuisen CD-ROM-liitynnän sisältäen tuen MSCDEX-rajapintaa varten. Näitä tarvitaan silloin kun verkkokäyttöjärjestelmässä ei ole tukea jaetulle CD-ROM-asemalle.

Eräs käytetyimpiä tällaisia on Optinet-niminen ohjelmisto. Se tukee sekä Novellin IPX/SPX- että LAN Manager/Windows NT:n käyttämää NetBios-verkkoprotokollaa. Tällöin CD-ROM-asema / CD-torni liitetään CD-ROM-palvelimeen SCSI-liitännällä ja Optinet-ohjelmisto huolehtii niiden jakamisesta käyttäjille. Siten asemat saadaan näkyville joko yksittäin tai periaatteessa vaikkapa kaikki käytössä olevat asemat samanaikaisesti.

Optinet tukee MSCDEX-rajapintaa työasemissa eli se sopii myös tietokanta- ja muihin MSCDEX-rajapintaa käyttäviä ohjelmia varten.

Mikäli yksittäiseen mikroon on liitetty CD-ROM-asema, on sitä mahdollista jakaa ns. vertaisverkoissa (Työryhmä-Windows eli Windows for Workgroups, Novell Lite) muille verkon käyttäjille. Huomaa, että MSCDEX-ohjaimen perään pitää muistaa lisätä valitsin /S, jotta aseman jakaminen onnistuu. Tällainen ratkaisu toimii kuten ensimmäinen esitelty ratkaisu eli se ei sovellu MSCDEX-rajapintaa tarvitseville sovelluksille. Käytettävä CD-ROM-asema voi olla mikä tahansa asema, SCSI-liitännäisyys ei ole pakollista.

Windows 95 helpottaa CD-ROM-aseman jakamista, koska siinä ei tarvitse ladata erikseen MSCDEX-ohjelmaa. Windows 95:ssä CD-ROM-aseman ohjaimet ovat sisäänrakennettu itse käyttöjärjestelmään. Sama koskee myös Windows NT:tä.

4. ÄÄNIEN MAAILMA

Tässä luvussa kerromme äänistä ja äänikorteista PC-mikroissa. Luvun lopussa kerromme kaiuttimista ja äänikortin kytkemisestä stereoihin.

Äänien käsittelyyn mikrossa tarvitset äänikortin, kaiuttimet ja mikrofonin nauhoituksia varten. Nauhoitus voidaan suorittaa myös eri äänilähteistä äänikortin sisääntuloliitännän kautta. Myös musiikki-CD-levyltä äänitys on mahdollista.

Perusohjelmat seuraavat Windows 95:n mukana, mutta jos äänen muokkausta halutaan tehdä, muutenkin kuin muutamilla kokeiluilla, on sopivan ohjelman hankiminen välttämätön. Huomaa, että useiden äänikorttien mukana seuraa monipuolisia ohjelmia.

ÄÄNIKORTIT

Äänikortti (Sound Card) on muodostunut tärkeäksi mikron perusosaksi. Sitä on aiemmin hyödynnetty lähinnä peleissä, mutta multimedian myötä sen merkitys on kasvanut myös muussa käytössä.

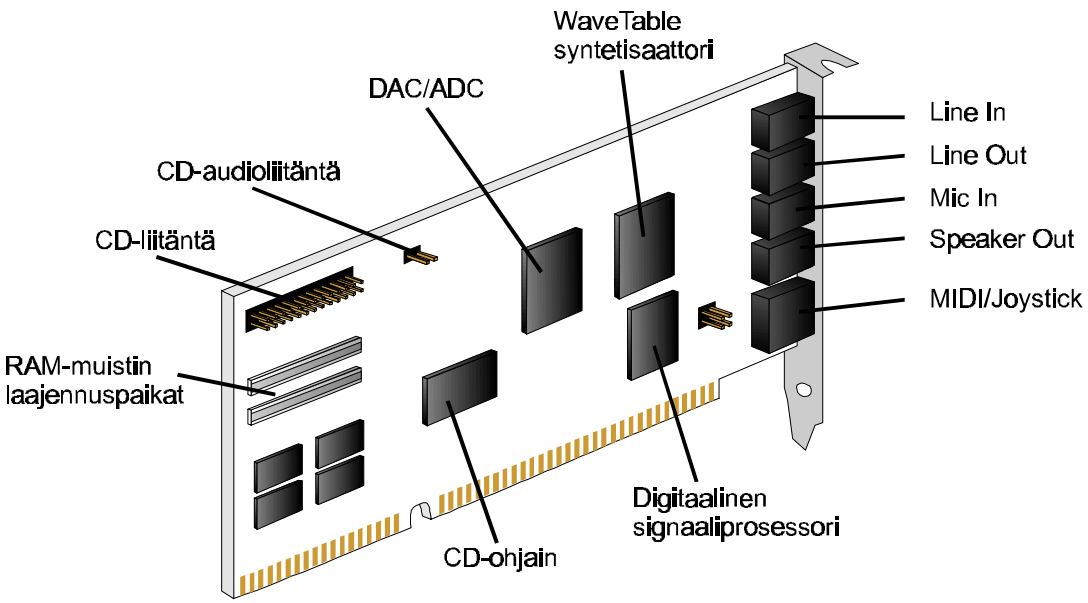
Äänikortti on tarpeellinen siksi, että mikrosta saadaan toistettua kunnollista ääntä. Äänikorttien synteesit mahdollistavat niin puheen kuin musiikinkin tuottamisen.

Huonommalla äänikortilla äänen laatu on huonompaa ja soittimetkaan eivät kuulosta aivan oikeilta. Parempi äänikortti mahdollistaa luonnonmukaisen toiston, mutta myös hintakin on aina korkeampi.

PC-mikroissa on yksinkertainen äänentuottosynteesi ja pieni monokaiutin. Käytännössä tuloksena on vain eri korkuisia piip-

pauksia ja rahisevia ääniä. Tämän takia äänikortti on tarpeellinen, koska muutoin äänen laatu on erittäin huono.

PC-mikron äänikortti on laajennuspaikkaan asennettava elektroninen laite, jossa on tarvittavat varusteet äänen tuottamiseen.



Markkinoilta löytyy kymmeniä erilaisia äänikortteja sopien erilaisiin käyttötarkoituksiin. Useimmat halvimmat (n. 300 mk) äänikortit soveltuvat laatunsa, ominaisuuksiensa ja ohjelmistojensa johdosta lähinnä peliohjelmien käyttöön. Mikäli äänikorttia halutaan käyttää esimerkiksi MIDI- tai vakavammassa musiikin teossa ammattimaisena työvälineenä, on korttien hinta jo selvästi korkeampi, kuten erikseen ostettavien ohjelmistojenkin.

Äänikortilla voidaan toistaa digitoituja ääniä tai MIDI-tiedostoja. Yleensä äänikortilla voidaan myös nauhoittaa ääntä äänikorttiin liitetyn mikrofonin tai muun äänilähteen kautta. Myös nauhoittaminen mikron CD-ROM-asemassa olevalta tavalliselta CD-äänilevyltä on mahdollista. Monissa äänikorteissa on myös CD-ROM-liitäntä, joka on joko valmistajakohtainen (esimerkiksi Panasonic tai Mitsumi) tai yleiskäyttöinen (IDE tai SCSI).

Uusissa äänikorteissa on usein 3D-ääniominaisuus. Toistettu ääni vaikuttaa silloin tulevan kuuntelijan ympäriltä eikä suoraan

kaiuttimesta. Äänenlaadullisesti ääni ei kuitenkaan parane. 3D-toiminto on oltava aina päällä, kun sitä halutaan käyttää.

3D-ääni tuotetaan sekoittamalla oikean ja vasemman kanavan ääniä, simuloimalla äänikaikuja, lisäämällä äänen avaruutta ja suuntaa.

Parempia 3D-vaikutelmia saadaan Dolby Pro Logic ja Q-Sound-menetelmillä, jotka sallivat kehittäjän merkinnät äänitiedostoihin. Toisto vaatiikiin sitten aivan omat välineensä kuunteluun.

ÄÄNEN KÄSITTELY

Mikroissa ääntä käsitellään kahdella eri menetelmällä:

- Äänen toisto ja nauhoitus
- Äänen syntetisointi

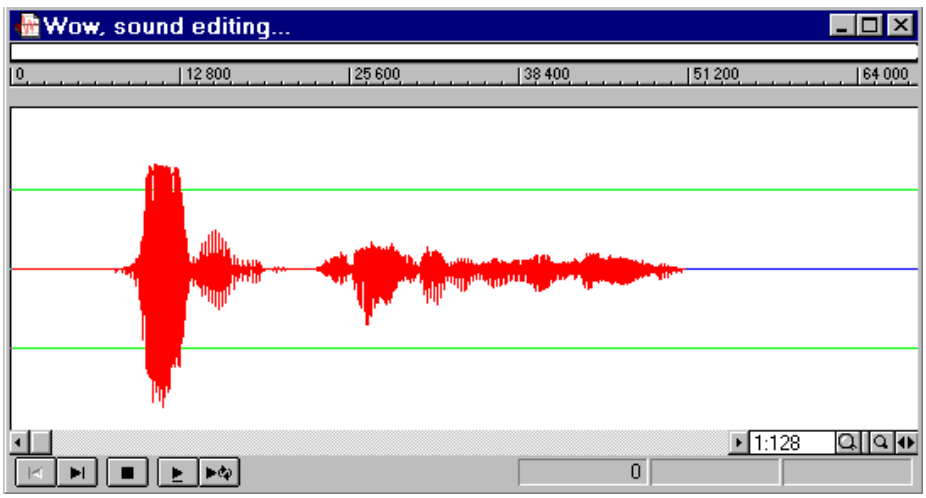
Molemmilla äänenkäsittelymenetelmillä on sekä oma tarkoituksensa että hyvät ja huonot puolensa.

Äänen toisto ja nauhoitus

Ääntä voidaan nauhoittaa mikrofonin välityksellä. Tällöin ääniaallot muutetaan digitaaliseen muotoon ja tallennetaan tiedostoon. Ääntä toistettaessa tiedoston signaalit muutetaan analogiseksi ja toistetaan kaiuttimen kautta.

Nauhoittamalla saadaan tallennettua kaikenlaista ääntä, mutta äänen muokattavuus on vaikeaa ja tuloksena on suuri tiedostokoko. Aaltomuodossa olevaa ääntä ei voida muokata nuoteilla, koska kaikki talletettu ääni on 'sekaisin' aaltoina.

Seuraavassa kuvassa on muutaman sekunnin mittainen ääni aaltomuodossa.



Äänen syntetisointi

Äänisynteesillä tarkoitetaan tapaa, jolla halutun soittimen ääni tuotetaan. Yleisimmät äänikorttien äänisynteesit ovat

- FM
- WaveTable

FM-synteesi (Frequency Modulation) eli taajuusmodulointi on se vanhin tietokoneiden syntetisointitekniikka. Siinä instrumenttiäänet luodaan keinotekoisesti. FM-synteesi toimii yksinkertaistetusti siten, että FM-syntetisaattori generoi siniaallon, jota moduloidaan toisella aallolla. Kummankin aallon taajuutta muuttamalla saadaan aikaan erisävyisiä ääniä.

FM-synteesissä voi olla kaksi tai useampi määrä sinioskillaattoreita. Mitä enemmän oskillaattoreita on, sitä luonnonmukaisempi ääni syntyy. Tällä tekniikalla toteutetut äänet ovat kylläkin hyvin synteettisiä, eivätkä ne juurikaan muistuta oikeiden soittimien ääniä. Ratkaisu on kylläkin ollut parempi kuin ei ääntä ollenkaan.

Tiesitkö!

Ensimmäisen FM-syntetisointia käyttävä äänikortti oli nimeltään Ad Lib. Äänikortti julkaistiin vuonna 1987 ja se oli äänenlaadultaan vallankumouksellinen.

WaveTable-tekniikkaa pidetään huomattavasti parempana ratkaisuna, sillä sitä käyttävissä äänikorteissa on aidoista instrumenteista digitoituja ääninäytteitä.

WaveTable-äänikortin äänenlaatuun vaikuttaa muun muassa ääninäytteiden näytteenottotaajuus, pituus ja instrumenttikohtaisten näytteiden määrä instrumentin ääniasteikolla. Joissakin WaveTable-äänikorteissa on mahdollista luoda omia instrumentteja nauhoittamalla ääninäytteet itse.

Useissa WaveTable-korteissa on myös FM-synteesi mukana varmistamassa yhteensopivuutta aikaisempiin ohjelmiin.

WaveTable-synteesi voidaan hankkia myös joihinkin FM-kortteihin. Edellytyksenä on WaveBlaster-laajennuspaikka. Tällöin kannattaa tarkistaa lisäkortin ja uuden WaveTable-kortin hintaero. Uusi hyvä kortti saattaa tulla lähes samanhintaiseksi. Joillakin valmistajilla on myös omaan korttipaikkaan asennettavia WaveTable-lisäkortteja.

Koska musiikin tallentaminen digitoituna veisi erittäin paljon kiintolevytilaa on tilan säästämiseksi keksitty MIDI.

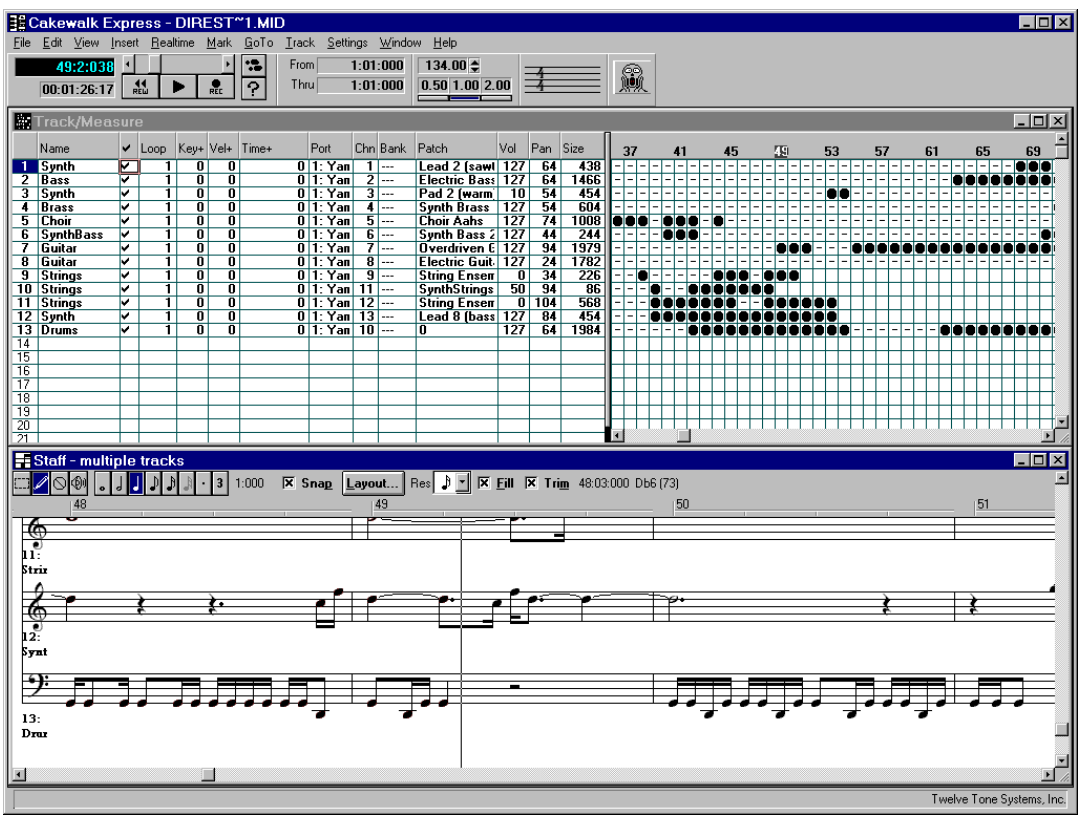
MIDI

MIDI (Musical Instrument Digital Interface) on musiikkilaitteiden digitaalinen liitäntä. Sen avulla voidaan eri valmistajien laitteita, kuten esimerkiksi syntetisaattori, koskettimisto ja rumpukone, liittää toisiinsa. Ilman standardia eri valmistajien laitteiden liittäminen toisiinsa olisi mahdoton homma.

Syntetisoidut äänet tallennetaan lähes poikkeuksetta MIDI-muodossa. MIDI ei välitä ääntä vaan soittokomentoja. Musiikista välitetään yksinkertaisimmillaan esimerkiksi tietyn nuotin aloitus- ja lopetusaika. Myös muita tietoja on välitettävä, kuten äänenvoimakkuus, soitin jne., jotta musiikki kuulostaa oikealta. Puhetta ei MIDI-kappaleissa olekaan, koska systeemiin on ohjelmoitu vain soittimien eri korkuisia ääniä. Puhetta ei pysty tuottamaan vastaavalla tekniikalla.

MIDI-musiikki sisältää vain eri soittimia, ei siis puhetta tai auton moottorin jyrinää. MIDIllä voidaan tehdä musiikkikappaleita nuottien avulla sekä niiden muokkaaminen on helppoa. Lisäksi tuloksena on hyvin pieni tiedostokoko.

Seuraavassa kuvassa on eräs MIDI-kappale. Näytössä näkyy muun muassa soittimet ja nuotit.



MIDI ei vielä takaa sitä, että yhdellä syntetisaattorilla tai äänikortilla tehty kappale kuulostaisi samalta toisen valmistajan laitteella kuunneltuna. Tämä johtuu siitä, että ohjelmanvaihtokäskyjä ei ole standardisoitu.

General MIDI määrittelee soittimen muistipaikkojen sisällön niin, että laitteesta riippumatta tietyssä muistipaikassa on tietty soitin. Esimerkiksi muistipaikassa yksi on akustinen piano. General MIDIn ansiosta eri laitteilla tehdyt kappaleet voidaan kuunnella oikeankuuloisina myös toisilla laitteilla.

MUISTI

Hyvissä äänikorteissa on yleensä sekä ROM- että RAM-muistia. Molemmat ovat varsin tarpeellisia hyvien äänien tuottamiseen.

- ROM-muistissa tiedot pysyvät tallessa vaikka virta katkeaa. Sinne onkin valmistusvaiheessa tallennettu Wave-Table-synteesin ääninäytteet. Näiden näytteiden avulla MIDI-kappaletta toistettaessa näiden näytteiden avulla muodostetaan hienolta kuulostava musiikkikappale.

- RAM-muistia tarvitaan omien äänien tallentamiseen. Huomaa, että virrankatkaisu poistaa aina kaikki tiedot RAM-muistista. Tiedot pitää tallettaa uudestaan mikron käynnistyksen jälkeen.

Halvoissa FM-korteissa ei ole ROM-muistia, koska ääni muodostetaan sinioskillaattorien avulla tietyn kaavan mukaan. Ääninäytteitä ei siis ole.

Joistakin äänikorteissa saattaa olla vain RAM-muistia, jolloin ääninäytteet on ladattava muistiin. Vasta sen jälkeen MIDI-kappaleet kuulostavat oikeilla soittimilla soitetuilta.

Viimeisenä vaihtoehtona on pelkkää ROM-muistia sisältävät äänikortit, joka on se yleisin ryhmä. Ääninäytteet ovat ROM-muistissa, mutta itse ei ääninäytteitä voi kortille tallettaa.

ANALOGINEN JA DIGITAALINEN ÄÄNI

Korvin kuultava ääni on analogista ja tietokoneella käsiteltävän äänen on oltava digitaalista. Äänikään ei ole poikkeus tästä säännöstä.

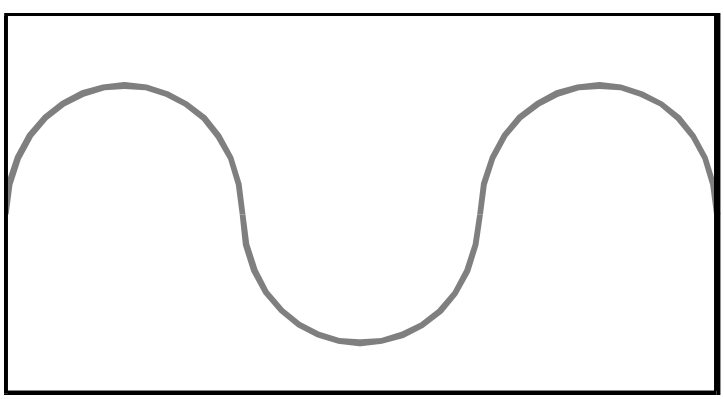
Tästä syystä äänikortin on tehtävä muodosta toiseen muuntaminen: analogisesta digitaaliseksi, kun tieto siirretään tietokoneelle ja digitaalisesta analogiseksi, kun ääntä kuunnellaan.

Muunnos tehdään ADA-muuntimella (Audio Digital Audio). Muuntimella voidaan ääni muuttaa molempiin suuntiin. Muunnos ei ole aivan yksiselitteinen, sillä sen laatuun vaikuttaa kolme tekijää:

- muuntimen resoluutio
- muuntimen näytteenottotaajuus
- oheiskomponenttien laatu

Ääniaallon digitointi tapahtuu seuraavana esitellyllä tavalla. Esimerkissämme käytämme 3 bitin järjestelmää. Tällä saavutetaan hyvin karkea ääniaallon seuranta, mutta siitä nähdään helpommin digitointitekniikka. Huomaa, että huonoimmatkin äänikortit käyttävät 8-bittistä resoluutiota.

Ensimmäisenä digitoinnin lähtökohtana on ääniaalto, joka esimerkissämme on seuraavanlainen.

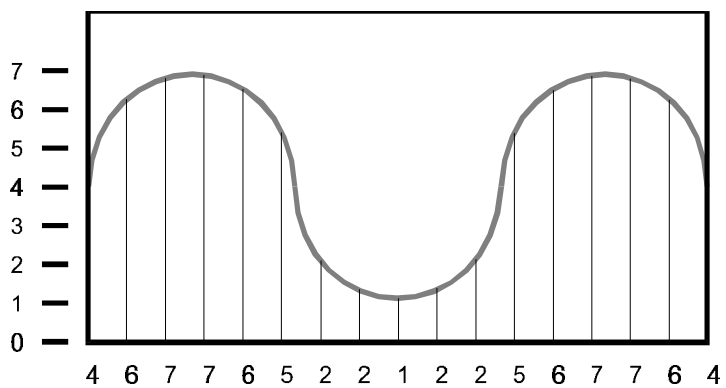


Analoginen signaali

3-bittisen järjestelmän desimaali- ja vastaavat binääriarvot ovat seuraavat:

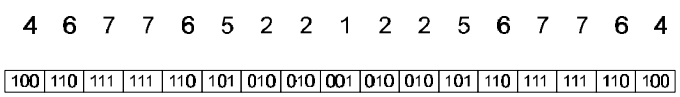
Desimaali	Binääri
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

Ääniaalto muutetaan digitaaliseksi poimimalla näytteenottotaajuuden määräämin välein käyrän korkeuskohta. Korkeusarvoja on niin monta kuin resoluutio (bittisyys) antaa myöten. Tässä esimerkissä on vain 3 bittiä, joten 8 eri lukua on mahdollista.



Digitointi

Kun käyrän korkeus on laskettu, on siitä saatu arvo muutettava binäärimuotoiseksi. Esimerkin desimaaliarvot muuntuvat seuraavanlaisiksi binääriarvoiksi.



Numeroarvot (3 bitin järjestelmä)

3-bittinen binäärikoodi

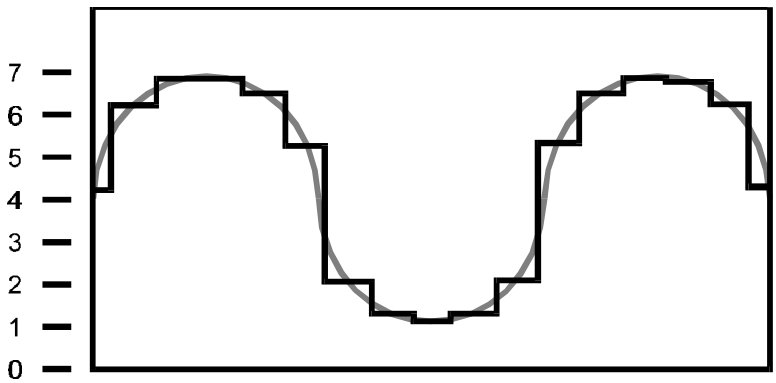
Nämä binääriarvot sitten talletetaan tietokoneen muistiin.
Binääritiedot voidaan muuttaa päinvastaisessa järjestyksessä takaisin ääniaalloksi. Muutetaan ensin binäärikoodit desimaaliluvuiksi.

100	110	111	111	110	101	010	010	001	010	010	101	110	111	111	110	100
4	6	7	7	6	5	2	2	1	2	2	5	6	7	7	6	4

3-bittinen binäärikoodi

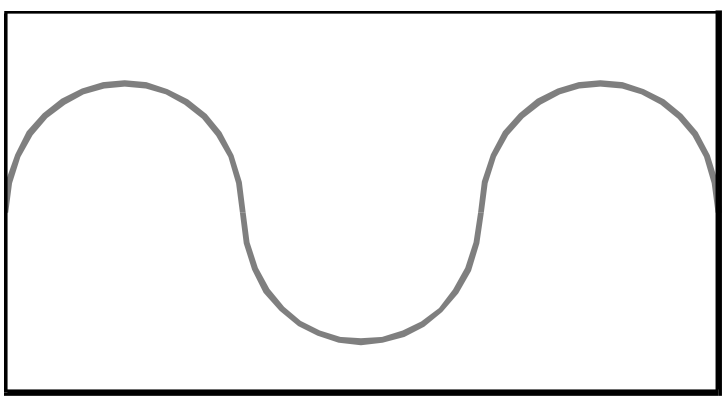
Numeroarvot (3 bitin järjestelmä)

Seuraavana desimaaliarvoilla muodostettavista pylväistä saadaan laskettua ääniaalto.



Analogisen signaalin muodostus

Kun käyrä on kokonaan muodostettu, on alkuperäinen ääniaalto valmis, joka voidaan toistaa kaiuttimista.



Digitaalisesta tiedosta muodostettu analoginen signaali

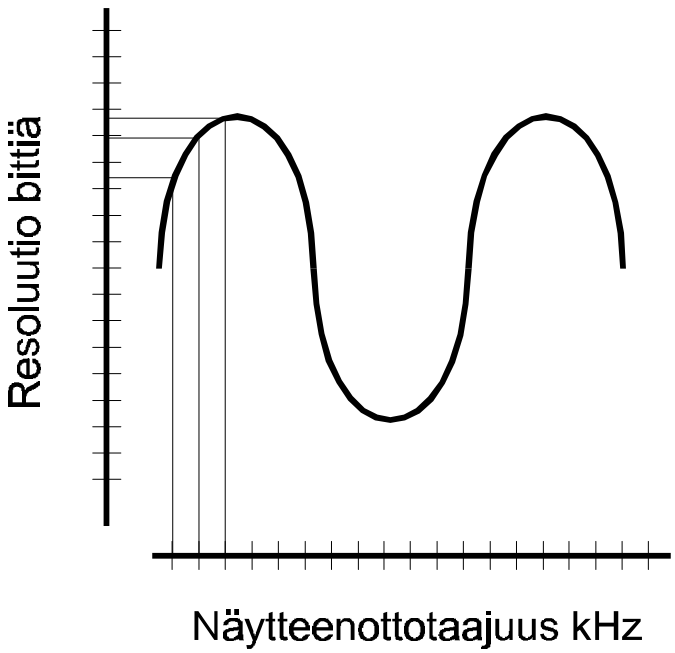
Esimerkistä huomaat myös helposti, että mitä suurempi näytteenottotaajuus ja resoluutio ovat, sitä tarkempi digitointi että aallon uudestaanmuodostus voidaan tehdä. Jos digitointi tehdään karkealla tasolla, on äänenlaatu myös luvattoman huono. Ääniaallon käyrää ei ole silloin seurattu tarpeeksi tarkasti.

Resoluutio ja näytteenottotaajuus

Muuntimen resoluutio ilmaistaan bitteinä. Edullisimmat äänikortit ovat 8-bittisiä ja paremmat ovat 16-bittisiä. Mitä suurempi

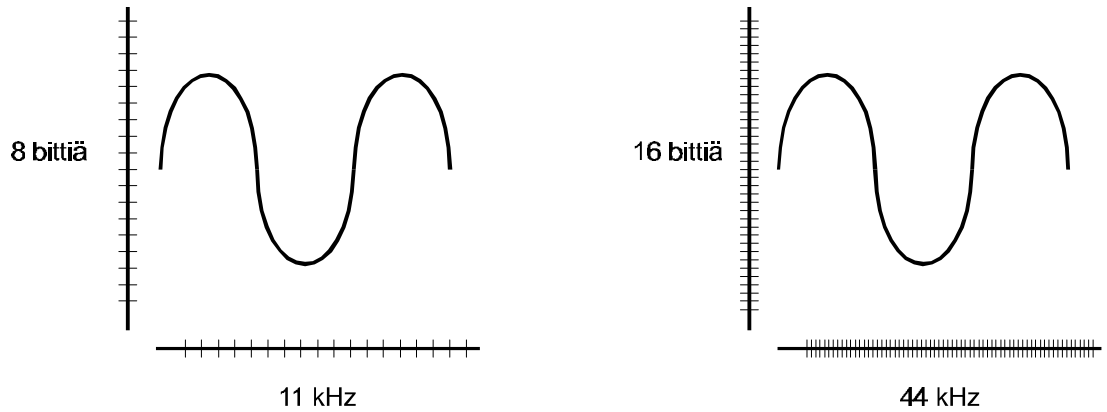
resoluutio, sitä enemmän näytteitä voidaan ottaa. Tuloksena on parempi ääni.

Näytteenottotaajuus tarkoittaa, kuinka monta digitaalista näytettä nauhoitettavasta materiaalista otetaan yhden sekunnin aikana. 8-bittinen perusäänikortti kykenee enimmillään 22,05 kHz monofoniseen nauhoitukseen. Stereona näytteenottotaajuus on puolet tästä eli 11 kHz. 16-bittiset äänikortit yltävät 44,1 kHz nauhoitukseen, mikä vastaa jo CD-tasoa.



Kuvassa on eräs äänikäyrä. Pystyakselista näet, että jos bittisyyden määrää nostetaan, saadaan tarkempi arvo käyrän kohdasta. Mitattu arvo pyöristetään lähimpään mahdolliseen lukuun joita 8-bittisessä äänikortissa on vain 256 kappaletta. 16-bittinen äänikortti mahdollistaa jo 65 536 eri arvoa. Eron kuulee jo selvästi korvalla.

Jos näytteenottotaajuutta nostetaan, kasvaa näytteiden määrä. Molempia arvoja parantamalla saavutetaan parempi ja luonnollisempi ääni.



Yllä olevassa kuvassa näet karkealla tarkkuudella esitetyt mallit, miten resoluutio ja näytteenottotaajuus vaikuttavat äänen digitointiin. Mitä pienemmät arvot ovat, sen harvemmin ja vähemmän tietoa ääniaallosta tallennetaan.

Huomaa, että resoluutiota ja näytteenottotaajuutta nostamalla kasvaa myös äänitiedoston koko. Esimerkiksi 8-bittinen ja 11 kHz taajuudella tallennettu tiedoston koko on 200 kt. Vastaava koko 16-bittisenä 44 kHz taajuudella on jo 1600 kt. Tiedoston kokoero on melkoinen.

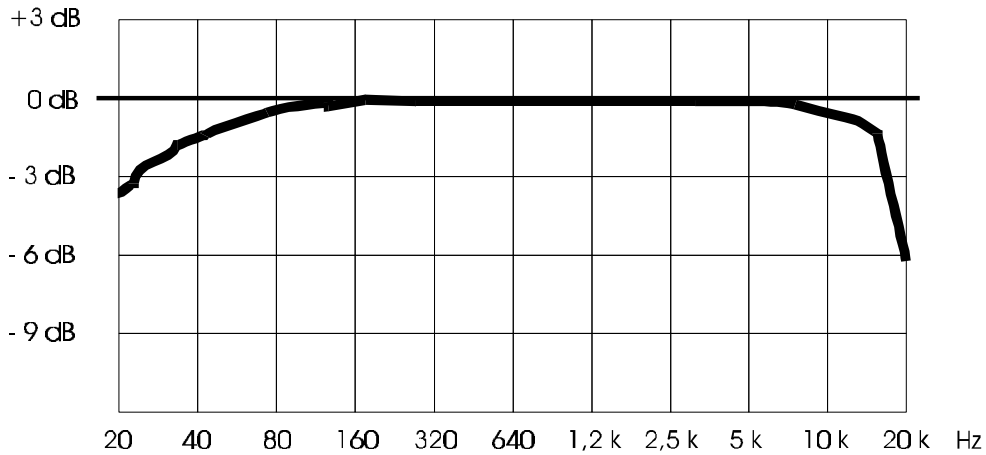
Taajuusvaste

Taajuusvastearvo esiintyy usein äänikorteista puhuttaessa. Taajuusvaste ilmoittaa kuinka matalia ja korkeita ääniä äänikortti pystyy toistamaan. Muuntimen näytteenottotaajuus ja kortin laatu vaikuttavat tähän arvoon.

Taajuusvastekäyrä ilmaisee kuinka hyvin kortti pystyy toistamaan sillä tallennetun alkuperäisen signaalin. Mitä suorempi käyrä on, sitä parempi on kortin toistovaste.

Seuraavassa kuvassa on tyypillisen PC-äänikortin taajuusvastekäyrä. Alimmat ja ylimmät taajuudet eivät toistu kunnolla, joka näkyy siitä, että käyrä putoaa voimakkaasti alle 0 dB:n. Hyvä

toistoalue on 'vain' 80 Hz - 8 kHz alueella. Ääni siis vaimentuu alle 80 Hz ja yli 80 kHz taajuuksilla, verrattuna alkuperäiseen ääneen.



Hiukan paremmissa äänikorteissa hyvä toistoalue alkaa 30 hertsistä päätyen lähes 20 kilohertsiin.

Dynamiikka

Dynamiikan avulla nähdään hiljaisimman ja voimakkaimman äänen ero, joka kortti pystyy käsittelemään. Dynamiikkaan vaikuttaa kortin resoluutio ja sitä kuvataan dB-arvolla, joka ilmoittaa heikoimman ja voimakkaimman erotettavan signaalin eron desibeleinä.

16-bitin äänikortilla voidaan ottaa 65 536 erilaista jännitearvoa. Suurin mahdollinen dynamiikka-arvo on 96 dB. Todellisuudessa korttien dynamiikka on huonompi, johtuen kohinasta ja komponenttien laaduista. Lähes kaikki 16-bittiset äänikortit pystyvät kuitenkin yli 90 db:n lukemaan. 8-bittisellä äänikortilla dynamiikka on noin 72 dB.

LIITÄNNÄT

Äänikortissa on yleensä seuraavat liitännät:

- Linja sisään (Line In)
- Linja ulos (Line Out)
- Kaiutin (Speaker)
- Mikrofoni (Microphone)
- MIDI/Joystick

Linja sisään -liitännän avulla voidaan nauhoittaa ääntä suoraan toisesta äänilähteestä.

Linja ulos -liitännällä voidaan toistetava ääni siirtää vahvistimen kautta kaiuttimiin tai toiseen nauhoituslaitteeseen.

Kaiutinliitäntään kytketään tietokoneen kaiuttimet.

Mikrofoni-liitäntään liitetyn mikrofonin avulla voidaan ääntä tallettaa. Nauhoituksen voi suorittaa vaikka Windows 95:n mediasoittimella.

MIDI/Joystick-liitäntä on yhteinen molemmille laitteille. Saatavilla on haaroituskappaleita, jolloin molemmat laitteet voivat olla yhtä aikaa liitettynä. Yhtä aikaa niitä tosin ei voi käyttää.

Kaikki liitännät MIDI/Joystick-liitäntää lukuunottamatta ovat pieniä 1,6 mm stereoliittimiä. MIDI/Joystick-liitäntä on 15-piikkinen D-liitin.

EMULOINNIT

Mikä tarkoittakaan tämä varsin usein esiintyvä sana: emulointi. Se merkitsee sitä, että tietty laite pystyy toimimaan myös toisen laitteen ohjeilla. Esimerkiksi äänikortti pystyy toteuttamaan toiselle äänikortille tehdyt tehtävät.

Yleisin äänikortti kautta aikain varsinkin pelipuolella on ollut Sound Blaster. Oikeastaan kaikki pelit toimivat Sound Blasterin kanssa. Tämän takia Sound Blaster -emulointia tarvitaan suhteellisen usein ja se onkin oikeastaan välttämätön. Tällöin puhutaankin Sound Blaster -yhteensopivasta äänikortista.

Mutta, miksi peleistä sitten ei löydy tukea kaikille äänikorteille? Syy on varsin yksinkertainen. Laiteohjaimien teko kaikille äänikorteille maksaa pelintekijälle suhteettoman paljon eikä se siksi ole kannattavaa. Äänikorttien valmistajat eivät taas ala tekemään kymmenille tuhansille peleille laiteohjaimia. He tekevät mieluummin äänikortin yhteensopivaksi esim. Sound Blasterille, jonka ansiosta äänet kuuluvat peliohjelmista. Lisäksi äänikortit uusiutuvat niin nopeasti, että seuraava versio kyseisestä äänikortista ei enää välttämättä toimisikaan vanhemmalla laiteohjaimella. Tämän takia vain yleisimpien äänikorttien tuki löytyy ohjelmista.

Windows on tietenkin poikkeus ja se tulee parantamaan äänipuolella monta asiaa. Äänikortin valmistaja tekee Windowsille laiteohjaimen ja jokainen Windows-ohjelma osaa silloin käyttää kyseistä äänikorttia. Erillisiä laiteohjaimia ei enää tarvita. Pelejä ei vain ole Windosille vielä(kään) montakaan. Ympäristö on ollut liian hidas monimutkaisille nopeutta vaativille peleille. Windows 95 tulee parantamaan tässä suhteessa tilannetta.

Huomaa, että emulointi vaatii toiset keskeytykset ja osoitteet äänikortin normaalien asetusten lisäksi. Äänikortilla ja emulointiosuudella on siis omat asetukset. Monipuolisesta mikrosta saattavat reurssit helposti loppuakin kesken.

Sound Blasterin resurssiasetukset ovat yleensä

Keskeytys	5	(7)
Osoite	220	(240)
DMA-kanava	1	

Suluissa olevat arvot saattavat myös toimia ohjelmasta riippuen.

ÄÄNITIEDOSTOJA

Äänikortit käsittelevät ääniä eri tavoilla. Täten myös talletus tapahtuu erilaisissa muodoissa. Seuraavana esittelemme yleisimmät äänistandardit.

WAV — Digitaalisesti äänitetty tiedosto, joka on Windowsin yleisin äänimuoto.

MID — Musiikkikappaleita MIDI-muodossa.

VOC — Sound Blasterin oma äänimuoto, jota käytetään jonkin verran DOSissa.

MOD — Tiedostossa on sekä digitaalista ääntä että musiikkikappaleita.

CMF — Sound Blasterin ja Game Blasterin muoto pitää sisällään musiikkikappaleita pakattuna.

Windows ympäristössä parhaiten selviää digitaalisen äänen käsitelyssä WAV-tiedoston ja musiikkikappaleiden käsittelyssä MID-tiedoston kanssa. Näitä muotoja lähes kaikki Windows-ohjelmatkin käyttävät.

Markkinoilla on ohjelmia, joiden avulla voidaan muuttaa äänitiedosto muodosta toiseen. Esimerkiksi WAV voidaan muuttaa MOD-muotoon ja päinvastoin. MIDI voidaan muuttaa WAV-muotoon, mutta ei päinvastoin. WAV-tiedosto sisältää vain ääniväräh telyjä,

joita ei voi muuttaa musiikki-instrumentin ääniksi. Instrumentin äänet ovat taas helposti muutettavissa äänivärähtelyiksi.

OHJELMISTOJA

Äänikorttien avulla voidaan tehdä ja muokata niin ääniä kuin musiikkiakin. Tähän tarkoitukseen tarvitaan tietenkin sopiva ohjelma. Äänenkäsittelyohjelmista yleisimmät ovat:

- Sekvensseriohjelmat
- Nuotinnosohjelmat

Usein äänikortin mukana seuraa joitakin äänenkäsittelyohjelmia. Ennen uuden ohjelman ostamista, tarkista olisiko niistä jokin sopiva tarkoituksiisi.

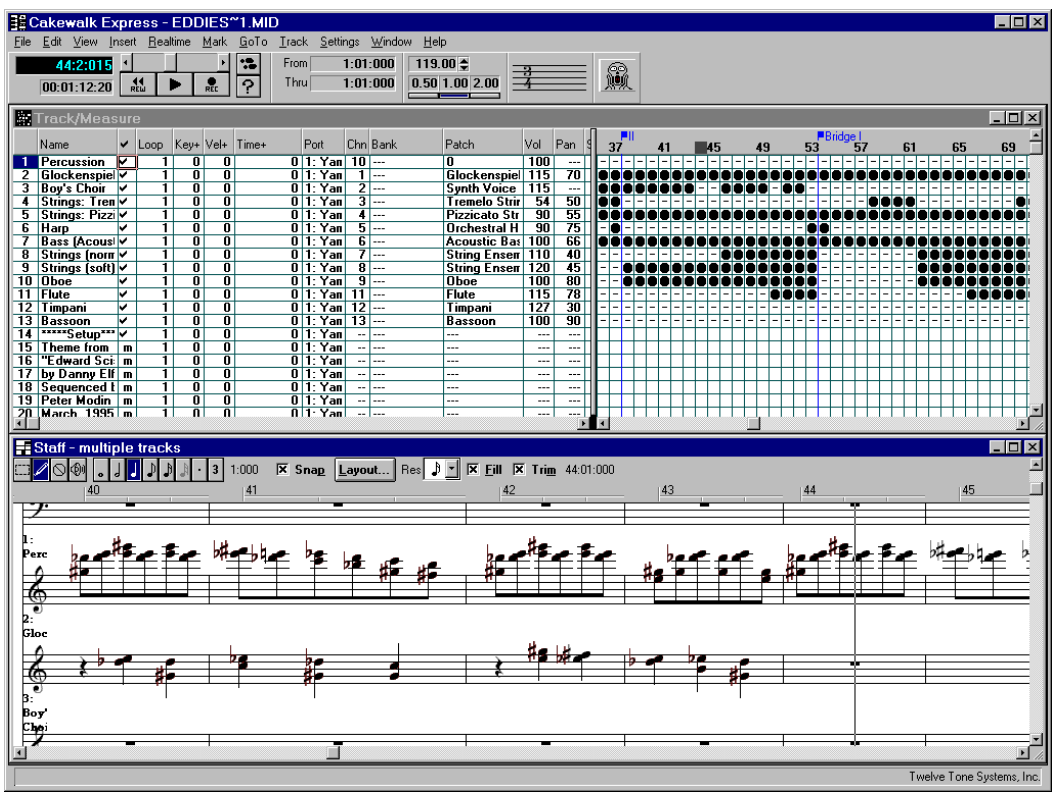
Sekvensseriohjelmat

Sekvensserillä tuotetaan soiva musiikkiesitys eli sekvenssi. Sekvensserillä tehdään ja muokataan MIDI-tietoa, joka toistetaan MIDI-laitteella, esimerkiksi äänikortilla.

MIDI-viestit talletetaan raidoille, esimerkiksi kitara on omalla ja rummut omalla raidallaan. Soitettava kappale voidaan siis rakentaa soitin kerrallaan.

Raidat voidaan tehdä MIDI-laitteen tai näppäimistön avulla. Nauhoitus voidaan suorittaa reaaliaikaisena äänityksenä tai askelittain tapahtuvana äänityksenä.

Nuottitietoja voidaan muokata rajattomasti. Nuotin paikan muuttamisen lisäksi voidaan muuttaa muun muassa nuotin kosketusvoimakkuutta ja pituuksia. Nuottien ajalliset epätarkkuudet voidaan myös poistaa.



Yllä olevan CakeWalk-sekvensseriohjelman vasemman yläreunan ikkunassa näet soittimet ja niiden säädöt, oikeassa ikkunassa yleiskuvan nuottien ryhmittelystä ja alhaalla soitinten nuotit.

Nuotinnosohjelmat

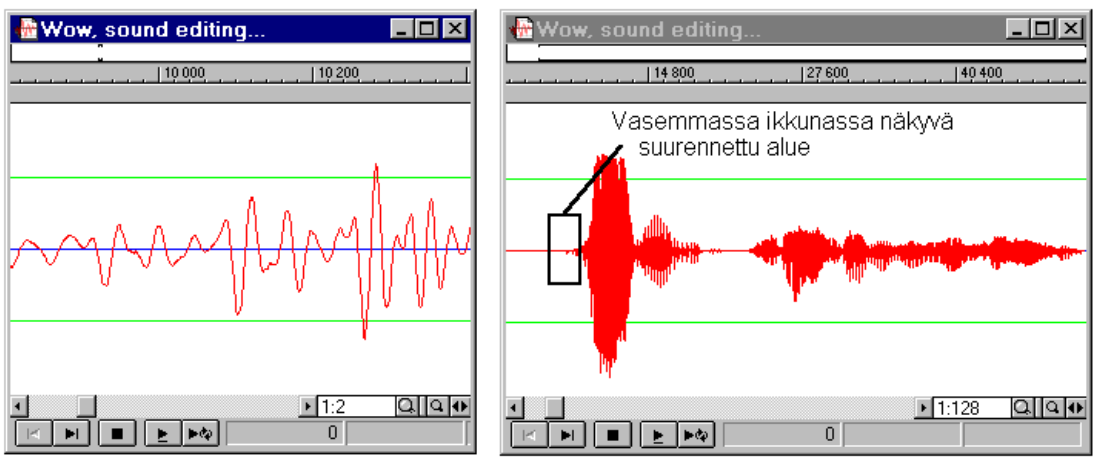
Nuotinnosohjelmalla käyttäjä soittaa tai kirjoittaa nuottitiedot ohjelmaan. Nuottitietoja voidaan muokata ja valita halutut soittimet. Soittamalla syntyneet nuotit eivät ole aina parhaita mahdollisia, joten nuotintuntemusta tarvitaan viimeistelyssä.

Näillä ohjelmilla pyritään saamaan siistit nuotit, jotka yleisimmin tulostetaan paperille. Nuotinnosohjelma ei siis ole yhtä monipuolinen kuin sekvensseri. Tunnetuimpia nuotinnosohjelmia ohjelmia on Finale.

MITÄ ON ÄÄNI

Ääni koostuu ilman värähtelyistä. Kun kuuntelet esimerkiksi kitaran soittoa, värähtelee ilma kitaran kielen värähtelyn tahdissa. Puhe muodostuu taas äänihuulten värähdellessä, kun ilma virtaa keuhkoista niiden kautta.

Ääni esitetään aaltomuodossa, jolloin yksi aalto on kokonainen värähdys. Eri äänillä on erilaiset taajuudet, jotka ilmaistaan hertseinä. Esimerkiksi kitaran kielen värähdellessä 500 kertaa sekunnissa on värähtelytaajuutena 500 Hz. Ihmiskorva pystyy erottamaan noin 20 - 20 000 Hz:n taajuusalueen.



Edellä olevassa kuvaparissa nähdään ääni aaltoina. Oikeanpuoleisessa kuvassa on koko ääni kuvattuna, joka tässä tapauksessa on muutaman sekunnin mittainen puhe. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on osasuurennos, jossa nähdään äänen aaltomuoto tarkemmin.

Ääntä voidaan tällaisten äänenkäsittelyohjelmien avulla muokata monella eri tavalla. Aaltomuotoa muuttamalla saadaan esimerkiksi äänenvoimakkuutta lisää, äänen osia voidaan leikata tai siirtää ja äänen muotoa muuttaa.

Ääni saadaan tallennettua tietokoneelle muuttamalla analoginen signaali digitaaliseksi. Ääniaallot muutetaan siis numerotiedoiksi. Muuntaminen tapahtuu AD-muuntimen avulla.

Korvin kuultavaksi ääneksi muuntaminen tapahtuu taas DA-muuntimen avulla ,jossa numeroarvot muutetaan aaltomuodoksi ja kaiuttimen kautta kuultavaksi.

ÄÄNINAUHURI

Mikrolla voidaan myös helposti nauhoittaa ääntä tiedostomuotoon. Windows 95:n mukana tulevalla ääninauhurilla tallennus onnistuu mikrofonin avulla. Ääninauhurilla voidaan myös kuunnella äänitiedostoja.

Ääninauhuria käytetään vastaaavalla tavalla kuin Mediasoitintakin. Ohjelmissa on kelaus, käynnistys ja pysäytysnapit. Ääninauhurissa on lisäksi tallennusnappi.

Keskellä olevasta liukusäätimestä voidaan valita haluttu äänen kohta. Oskilloskooppikuvasta nähdään äänen aaltomuoto.

Nauhoitus mikrofonilla, tai muusta äänilähteestä, tapahtuu painamalla nauhoitusnappia ja lopettamalla nauhoitus pysäytys-napista. Oletusäänenlaatuna on radiolaatu ja muita valmiita vaihtoehtoja ovat puhelinlaatu ja CD-laatu.

Nämä ovat ne yleisimmin käytetyt äänenlaadut ja niiden äänenlaatuominaisuudet ovat

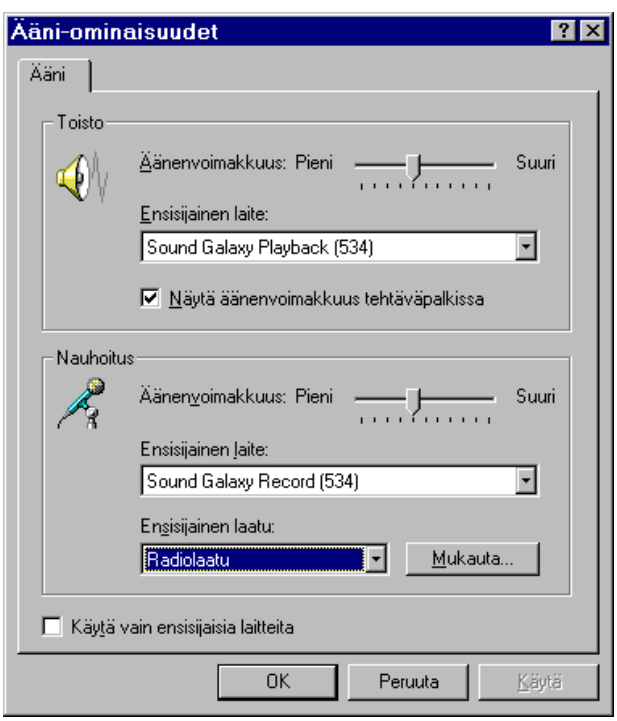
- Puhelinlaatu 11 kHz, 8 bittiä, Mono, 11 kt/s
- Radiolaatu 22 kHz, 8 bittiä, Mono, 22 kt/s
- CD-laatu 44 kHz, 16 bittiä, Stereo, 172 kt/s

Huomaa, että mitä parempi äänenlaatu, sitä suurempi tiedostokoko ja sitä enemmän tietoa on siirrettävä sekunnin aikana.

Esimerkiksi 10 sekunnin mittainen ääni muodostaa eri äänenlaaduilla seuraavan kokoiset tiedostot.

- Puhelinlaatu 110 kilotavua
- Radiolaatu 220 kilotavua
- CD-laatu 1 762 kilotavua

Äänenlaatu valitaan Ääninauhurin Muokkaa-valikosta Ääniominaisuudet-kohdasta. Edellä mainittujen äänilaatujen lisäksi voit valita halutun äänilaadun tarkemmin valitsemalla ääniominaisuudet listasta.



Nauhoitusasetusten lisäksi voit samasta ikkunasta muuttaa hieman toistoasetuksia.

Kun äänen nauhoitus on tehty voit kuunnella sitä painamalla toisto-nappia. Jos äänen voimakkuus on liian pieni, lisää äänenvoimakkuutta Tehosteet-valikosta Lisää äänenvoimakkuutta (25%) -kohdasta. Se lisää äänen voimakkuutta 25 prosentin portain. Äänenvoimakkuutta voidaan myös pienentää saman valikon valinnoista.

Ääninauhurilla voidaan tehdä myös muutamia muita pieniä muokkauksia. Voit lisätä ja vähentää toistonopeutta, lisätä kaikua ja kääntää äänen esityssuuntaa.

Ääninauhurilla voidaan äänitiedostosta poistaa osa Muokkaa valikon valinnoilla. Valitse liukusäätimellä haluttu kohta ja valitse Poista ennen nykyistä kohtaa tai Poista nykyisen kohdan jälkeen. Myös toinen tiedosto voidaan liittää Lisää tiedosto -valinnan avulla.

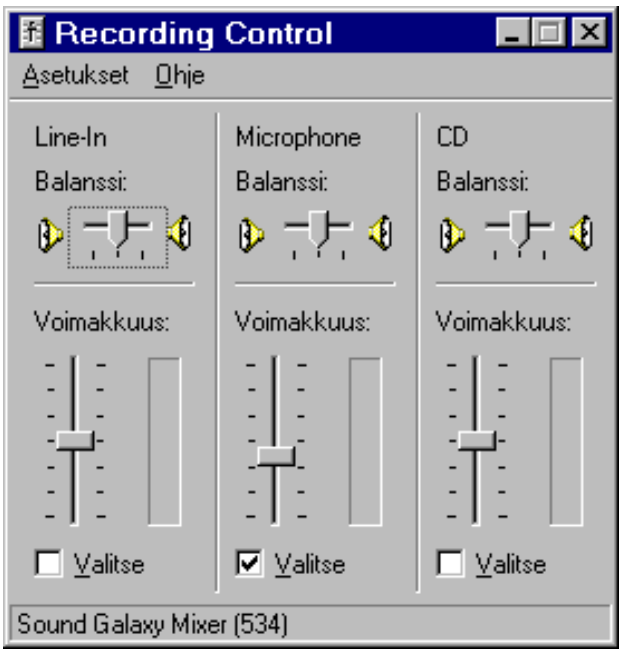
Huomaa, että ääninauhurilla voidaan tallettaa maksimissaan 60 sekunnin ajan. Tämän jälkeen ääninauhuri katkaisee nauhoituksen. Tämä rajoitus koskee ainoastaan Ääninauhuria. Monella muulla nauhoitusohjelmalla pidemmätkin ajat onnistuvat.

Jos mikrossasi ei voi nauhoittaa edes 60 sekuntia, johtuu se keskusmuistisi vähyydestä. Koko nauhoitus on mahduttava muistiin ja jos se loppuu kesken, katkaistaan myös nauhoitus.

Nauhoitettu äänitiedosto tallennetaan WAV-muodossa. Tässä muodossa olevia ääniä voidaan toistaa oikeastaan kaikilla Windows-ohjelmilla.

NAUHOITUSSÄÄDÖT

Nauhoitusvoimakkuuden ja -lähteen voit muuttaa Windows 95:n äänenvoimakkuusikkunasta. Valitse Asetukset-valikosta Ominaisuus-kohta. Valitse nauhoitus-kohta ja halutut nauhoituslähteet. Seuraavassa kuvassa on valittu Line In, mikrofoni ja CD.



Napauta sen laitteen Valitse-kohtaa, jolta haluat nauhoituksen suorittaa. Vain yksi laite kerrallaan voi olla nauhoituslähteenä. Nauhoitusvoimakkuus valitaan Voimakkuus-liukusäätimestä.

NAUHOITUSVINKKEJÄ

Koska paras ääni tuottaa hyvin suuren tiedoston, kannattaa äänitys suorittaa hieman pienemmillä asetuksilla. Useimmat ihmiset eivät edes kuule 22 ja 44 kHz taajuuksilla nauhoitettujen äänien eroja. 11 kHz äänen huonommuuden erottaa jo kohtuullisen hyvistä kaiuttimista kuunneltuina. Tämän takia perusnauhoituksiin kannattaa käyttää 22 kHz taajuutta.

8-bittisyyttä ei sen sijaan kannata käyttää kuin aivan perusääniin. Pelkkä ihmisen puhe voisi olla yksi esimerkki. 16-bittinen ääni kuulostaa korvaan jo huomattavasti paremmalta.

Stereoäänitystä kannattaa käyttää vain silloin, kun todella nauhoitetaan stereona. Mono- ja stereotiedostojen kokoero kun on kaksinkertainen. Jos nauhoitat yhdellä mikrofonilla stereoasetuksilla, on äänen kuuluvuus vastaava kuin monona. Sehän tallentuu monona. Lisäksi teet turhaan liian ison tiedoston.

Äänitys kannattaa tehdä siis niin pienillä asetuksilla kuin mahdollista. Ja muista, että heikkotasoista lähdeääntä ei saa parannettua valitsemalla CD-tason äänen nauhoituksessa.

ÄÄNIKORTIN HANKKIMINEN

Äänikorttia hankittaessa on syytä selvittää omat tarpeet, koska äänikortit ovat erilaisia ja ne toimivat erilailla eri tarkoituksissa. Jos rahaa olisi runsaasti, niin ostettaisiin tietenkin se kallein ja monipuolisin kortti. Käytännössä on kuitenkin katsottava ominaisuuksien ja laadun suhde hintaan. Eli missä kortissa olisi omaan käyttöön paras hinta/laatusuhde.

Tällä hetkellä ei kannata ostaa FM-synteesillä olevia kortteja. Vain pienellä lisähinnalla saadaan WaveTable-synteesi, joka on soittimien äänenlaadussa aivan toista luokkaa. Jälkikäteen voidaan joihinkin äänikortteihin asentaa WaveBlaster-kortti, joka tu WaveTable-synteesin. Haittapuolena on kortin melko kallis hinta.

Niinikään 8-bittiset äänikortit ovat jo vanhentuneita. Lähes kaikissa äänikorteissa onkin jo 16-bittinen resoluutio.

Jos harrastat pelejä, on kortissa oltava Sound Blaster -emulointi. Tämä ei kuitenkaan takaa aivan 100-prosenttista yhteensopivuutta, josta johtuen joissakin ohjelmissa saattaa ilmetä ongelmia. Ainoa 100-prosenttisesti Sound Blaster -yhteensopiva äänikortti on vain Sound Blaster itse.

Stereo onkin jo itsestäänselvyys uudemmissa äänikorteissa. Jos hankit vanhemman käytetyn äänikortin, älä ota sitä, jos siinä ei ole stereota.

Äänikorttien mukana saattaa olla myös mikrofoni, kuulokkeet, kaiuttimet ja CD-ohjelmia. Joissakin voi olla osa niistä tai peräti kaikki. Oheisvarusteet vaikuttavat tietenkin myös äänikortin valinnassa. Jos kaikki varusteet seuraavat mukana, ei tarvitse käyttää aikaa ja rahaa niiden hankkimiseen. CD-levyillä voi olla sekä hyöty- että peliohjelmia.

Edullisissa käyttökelpoisissa äänikorteissa on loppujen lopuksi vain pieniä eroja. Jos et halua käyttää aikaasi näiden erojen tutkimiseen, voit pitää nyrkkisääntönä sitä, että seuraavat sanat tulisi löytää äänikortin ominaisuuslistasta:

- WaveTable
- 16-bittinen
- Sound Blaster -emulointi
- Stereo

Sitten etsit vain sen sopivalta tuntuvan ja sopivan hintaisen äänikortin. Kannattaa tutustua myös lehtien vertailuihin.

ÄÄNIKORTIN ASENNUS

Kun otat äänikortin pois suojapussista, varo kortilla olevia piirejä. Sormistasi saattaa lähteä staattinen sähköpurkaus, joka voi vaurioittaa äänikorttia.

Ennen kuin äänikortti asennetaan vapaaseen lisäkorttipaikkaan, tarkistetaan paketista tai ohjekirjasta, onko se

- tavallinen äänikortti
- Plug and Play -äänikortti (PnP)

Tämä siksi, että korttien asennustapa on erilainen. Plug and Play -kortti on helpompi asentaa, koska Windows 95 osaa asettaa sen asetukset automaattisesti. Mutta, jos ongelmia ilmaantuu jostain syystä, on PnP-kortti miltei mahdoton asentaa. Tavallisen äänikortin asetuksia voidaan helposti muuttaa kortilla olevilla jumppereilla.

Muista sammuttaa mikro ennen kuin asennat äänikortin korttipaikkaan.

ASENNUS KORTTIPAIKKAAN

Äänikortti on usein 16-bittinen ISA-kortti ja se on syytä asentaa vastaavaan korttipaikkaan. Uudet PnP-äänikortit ovat PCI-väylään kiinnitettäviä. Irrota vapaan korttipaikan kohdalta metallinen taustapelti, joka on useimmiten ruuvilla kiinni.

Joissakin halvoissa kotelomalleissa suojapeltinä on irtitaivutettava pelti, joka ei sisällä ruuvia. Tällöin on hankittava ruuvi, jolla ohjainkortti saadaan pysymään tukevasti kiinni. Liikkuva ohjainkortti saattaa vaurioitua, jos kaikki liitäntänastat eivät saa kunnollista kosketusta. Lisäksi kortti voi kallistuessaan osua viereiseen korttiin synnyttäen oikosulun. Hieman irrallaan oleva äänikortti ei toimi luotettavasti tai ollenkaan.

Asenna ohjainkortti paikalleen painamalla se tasaisesti korttipaikan pohjaan asti. Kiinnitä ohjainkortti ruuvilla, jotta se pysyy tukevasti paikallaan.

Jos pudotat vahingossa ruuvin emolevyn päälle tai jonnekin koteloon, on se saatava pois sieltä. Muutoin, kun laitat virrat päälle, saattaa oikosulku rikkoa koko emolevyn. Jos et näe ruuvia, kallista varovasti mikroa, jolloin ruuvi pyörii toiselle reunalle ja saat otettua sen pois.

PLUG AND PLAY -ÄÄNIKORTTI

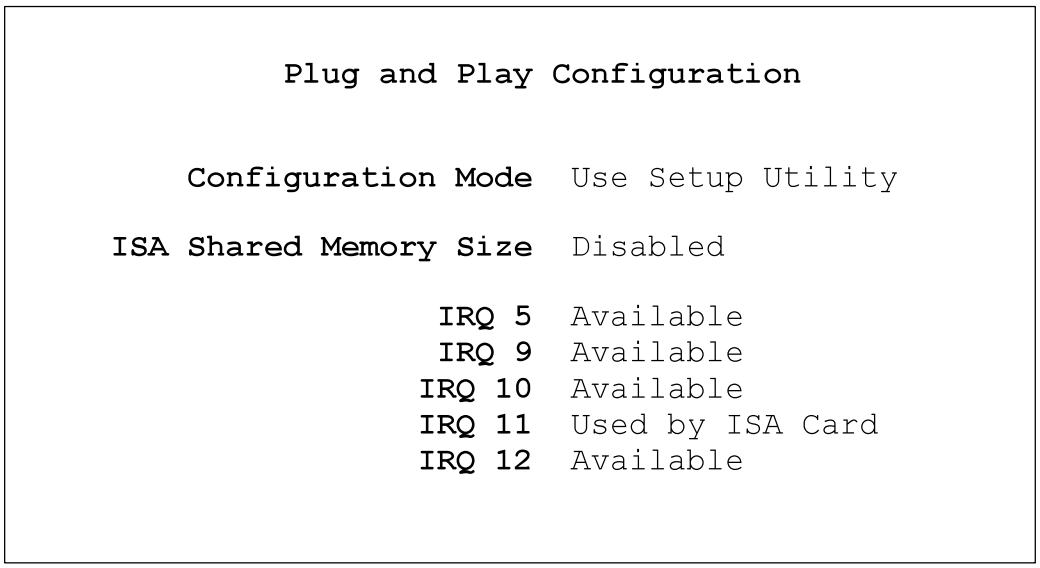
Uusissa Plug and Play -korteissa (PnP) kaikki asetukset tehdään ohjelmallisesti ja käyttöjärjestelmä osaa asettaa ne oikein. PnP-kortit ovat kaikki PCI-väylään tarkoitettuja.

Kun äänikortti on asennettu, käynnistetään mikro. Tämän jälkeen Winodws asentaa itse laiteohjaimet, korkeintaan pyytäen laittamaan laiteohjainlevykkeen asemaan.

Suurin ongelma PnP-korteissa on päällekkäiset keskeytysosoitteet ISA-korttien kanssa, jos niitä on mikrossa. Jos ISA-kortti käyttää esimerkiksi keskeytystä 11, saattaa asennettava PnP-kortti ottaa sen käyttöön. Järjestelmä ei osaa tutkia ISA-korttien käyttämiä keskeytyksiä, joten ne näkyvät järjestelmälle olevan vapaina. Seurauksena on kaksi päällekkäistä keskeytystä eli järjestelmä ei toimi.

Useinmiten mikron SetUp-ohjelmasta on määriteltävä, mitä keskeytyksiä ISA-kortit saavat käyttää. Tässä tapauksessa ISA-korteille on varattava keskeytys 11, jolloin PnP-kortit tietävät sen olevan varattuna eivätkä ota sitä käyttöön. Loput varaamattomat keskeytykset onkin edelleen PCI-PnP-korttien käytössä.

Seuraavassa kuvassa on erään SetUp-ohjelman PnP-määritykset.



SetUp-ohjelman keskeytykset 5, 9, 10 ja 12 ovat vapaana kaikille oheislaitteille. Keskeytys 11 on varattu ISA-kortille, eikä PnP-kortti ota sitä vahingossa käyttöön.

Huomaa, että eri SetUp-ohjelmissa on erilaiset määritystavat, mutta periaate on sama.

Jos ISA-kortteja ei ole käytössä, ei SetUp-muutoksiakaan tarvitse tehdä. Tällöin PnP toimii parhaimmillaan, koska konfliktien määrä on minimoitu.

TAVALLINEN ÄÄNIKORTTI

Kun kyseessä on tavallinen äänikortti, katsotaan ensin ovatko jumpperiasetukset oikein. Eri korteissa on eri määrä asetuksia, joita voi itse muuttaa. Jos jokin resurssiasetus menee päällekkäin jonkin muun laitteen kanssa, on resurssiasetusta muutettava.

Perusasetuksilla voi asennusta tietenkin kokeilla, jos resurssiasetuksia ei ymmärrä. Jos ongelmatilanne tulee eteen, on asetuksia viimeistään silloin muutettava. Joku asioista tietävä on kutsuttava silloin paikalle.

Tärkein asetus uudemmissa korteissa on IDE-CD-ROM-liitännän asetus. Jos käytössäsi on kaksi IDE-porttia, joissa molemmissa on asemia kiinni, on äänikortin IDE-liitäntä ehdottomasti otettava pois käytöstä. Se menee päällekkäin kakkos-IDE-portin kanssa, eivätkä ne saa olla yhtä aikaa käytössä.

Ykkös-IDE-portti käyttää keskeytystä 14 ja kakkos-IDE-portti keskeytystä 15. Äänikortin IDE-portti vastaa aina kakkos-IDE-porttia ja keskeytystä 15.

IDE-portin saat pois käytöstä äänikortin jumpperiasetusta muuttamalla. Ohjeet löytyvät äänikortin käsikirjasta. Monissa uudemmissa äänikorteissa on jumppereiden merkitykset kirjoitettu myös itse korttiin. Tämä nopeuttaa muutosten tekemistä, sillä käsikirjaa ei tarvitse aina kaivaa esille.

LAITEOHJAINTEN ASENNUS

Sekä PnP- että tavallinen äänikortti tarvitsevat laiteohjaimen (ajuri, Driver). Ilman oikeaa laiteohjainta ei laitetta voi käyttää, koska järjestelmältä puuttuu 'ohjeet' sen käytöstä.

PnP-kortin laiteohjain yleensä asentuu automaattisesti ja se vain ilmoittaa, että asennus on valmis. Jos laiteohjainlevykettä tarvitaan, ohjelma pyytää asettamaan levyn asemaan.

Tavallisen äänikortin asennuksessa joko käyttöjärjestelmä pyytää laiteohjainlevyä tai asennusohjelma on erikseen käynnistettävä. Laiteohjaimen asennusohjelma pyytää lisäksi asettamaan keskeytykset, osoitteet ja DMA-kanavat, jonka jälkeen vasta tiedot siirretään kiintolevylle.

Sekä PnP- että tavallisen äänikortin asennuksessa tarvitaan aina silloin tällöin myös käyttöjärjestelmän levykkeitä tai CD-levyä. Pidä ne helposti saatavilla.

KESKEYTYS, OSOITE JA DMA

Jokainen äänikortti tarvitsee keskeytyksen, osoitteen ja DMA-kanavan. Ensi kertaa äänikorttia asennettaessa on järkevintä olla muuttamatta tehdasasetuksia, ennen kuin katsotaan toimiiko kortti. Poikkeuksen muodostaa IDE-portin päälläolojumpperi, joka on syytä tarkastaa.

Keskeytys

IRQ-keskeytystä (Interrupt Request) käytetään, jotta prosessori voi tutkia tietyin väliajoin ohjainkorttia ja antaa sille tarvittaessa aikaa.

Keskeytys	Käyttö
0	Kello
1	Näppäimistö
2	Emolevy
3	COM 2 ja 4
4	COM 1 ja 3
5	LPT 2 (Vapaa)
6	Levykeasema
7	LPT 1
8	Kello
9	Varattu
10	Vapaa
11	Vapaa
12	Vapaa
13	Matematiikkaprosessori
14	Kiintolevy (IDE 1)
15	IDE 2

Jos rinnakkaisportti kahta (LPT 2) ei ole käytössä, on keskeytys 5 vapaa.

Jos toista IDE-porttia ei käytetä, on keskeytys 15 vapaa. Ole hyvin tarkkana tämän keskeytyksen käytöstä.

Huomaa, että SCSI-kortit käyttävät useimmiten keskeytystä 11. Sitä ei pidä ottaa äänikortin käyttöön, jos on aikeissa hankkia SCSI-kortti lähiaikoina.

Kuten huomaat vapaita keskeytyksiä ei paljoa ole. Lisäksi jos kortti käyttää kahta tai useampaa keskeytystä, vaihtoehdot sen kuin vähenevät.

Jos mikrossa on vaikka verkkokortti (IRQ 12), SCSI-kortti (IRQ 11), Äänikortti (IRQ 5 ja 10) ja käytössä on molemmat IDE-portit, on kaikki vapaat keskeytykset jo käytetty. Tällöin voidaan uudelle laitteelle ottaa käyttöön keskeytys 3, mutta vain jos sitä ei ennestään käytetä. Modeemi on usein tässä osoitteessa.

Näin helposti mikron resurssit on käytetty, eikä tämä ole edes kuviteltu tilanne vaan jopa suhteellisen yleinen tehokkaissa työasemissa. Seuraava vaihtoehto on luopua toisesta IDE-portista ja ottaa IRQ 15 käyttöön.

Osoite

Osoite (Base Address) on ohjainkortin osoitepaikka, josta prosessori löytää ohjainkortin. Osoitetta voi joutua muuttamaan oletusarvosta, jos jokin laite käyttää sitä entuudestaan. Osoitevaihtoehtoja on yleensä muutamasta kappaleesta muutamiin kymmeniin ohjainkortista riippuen.

Mikrossa on vapaita osoitteita runsaasti, mutta ohjainkorteissa vaihtoehtoja ei välttämättä montaa ole. Tällöin on oltava tarkkana, jotta päällekkäisiä osoitevalintoja ei tehdä.

Yleisesti käytettyjä osoitteita ovat muun muassa

- Sound Blaster 220, 240
- MS Sound System 530, 604, E80, F40
- MPU401 300, 330

Huomaa, että MPU401:n käyttämiä osoitteita 300 ja 330 pyrkivät käyttämään moni muukin laite. Esimerkiksi CD-ROM-asema, verkko- ja SCSI-kortti. Eteen voi helposti tulla tilanteita, joissa monien laiteiden osoitteita joudutaan muuttamaan. Voi käydä myös niin, että jotain laitetta ei voi asentaa, koska mahdolliset osoitteet ovat jo käytössä.

DMA-kanava

DMA-kanavaa (Direct Memory Access) käytetään, jotta CD-ROM-asema voi osoittaa keskusmuistia suoraan ilman prosessorin apua. Prosessori voi silloin tehdä muita tehtäviä ja mikron toiminta on nopeampaa. Samaa DMA-kanavaa ei saa käyttää koskaan useampi kuin yksi laite.

Kanavat 0-3 ovat 8-bittisiä ja kanavat 4-7 ovat 16-bittisiä. Jos voit valita kanavan, pyri valitsemaan 16-bittinen, sillä se on nopeampi.

Resurssien kulutus

Vanhempi äänikortti, kuten Sound Blaster Pro, tarvitsee yhdet resurssivaraukset:

- Yksi keskeytys (useinmiten 5)
- Yksi osoite (useimmiten 220)
- Yksi DMA-kanavaa (useinmiten 1)

Kehittynyt äänikortti tarvitseekin useita asetuksia. Esimerkiksi Aztech SoundGalaxy käyttää

- Kaksi keskeytystä (5 ja 10)
- Kolme osoitetta (220, 530, 388)
- Kaksi DMA-kanavaa (1 ja 3)

Resursseja kuluu näin monta koska äänikortissa on useita osalaitteita, joista jokainen tarvitsee omat resurssinsa. Edellä mainittujen Aztechin äänikortin resurssien kulutus on seuraavanlainen

Aztech osoite	530
Aztech keskeytys	10
Aztech DMA	3
Sound Blaster emulointi osoite	220
Sound Blaster emulointi keskeytys	5

- Sound Blaster emulointi DMA 1
- MPU401 osoite 388

Jo uutta laitetta ostettaessa on tarkistettava, että resursseja on mikrossa vielä vapaana. Asennettaessa on oltava tarkkana, että päällekkäisiä asetuksia ei tule.

Jos esimerkiksi vanha skannerisi käyttää DMA 3:aa ja vaihtoehtoja asetukselle ei ole ja sitten asentamasi äänikortti pyrkii käyttämään samaa DMA-kanavaa, on äänikortin DMA vaihdettava toiseen vapaaseen. Muussa tapauksessa skanneri jää käyttämättömäksi.

Resurssiongelmat

Kahdella laitteella oleva sama keskeytys ilmenee usein mikron tai niiden laitteiden jumiutumisena. Vaihda toisen laitteen keskeytys.

Jos keskeytys menee mikron jonkin tärkeän keskeytyksen päälle, ei mikro edes käynnisty. Vaihda laitteen keskeytys toiseksi.

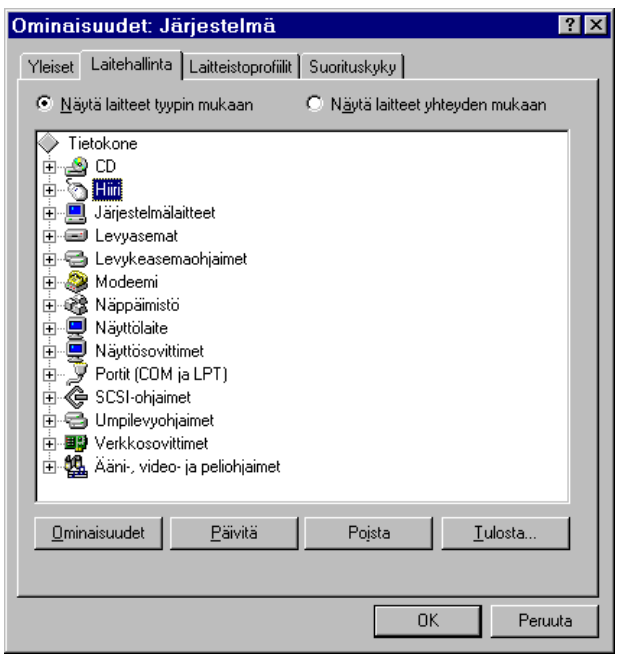
Päällekkäinen osoite käyttäytyy samalla tavalla kuin päällekkäinen keskeytys.

Päällekkäinen DMA-kanava ilmenee usein vain silloin kun kyseiset laitteet ovat käytössä. Tällöin suora tiedonsiirto menee sekaisin ja mahdollisesti jumiuttaa koko mikron. Tutki jumiutuneiden laitteiden DMA-kanavat ja vaihda ne vapaiksi.

ASETUSTEN MUUTTO WINDOWS 95:SSÄ

Useinmiten äänikortin asetuksia ei tarvitse muuttaa Windows 95:ssä. Syyn muutoksille aiheuttavat ristiriidat muiden laitteiden kanssa, jotka ovat lähes poikkeuksetta vanhoja sekä niissä on suppeat määritysvaihtoehdot.

Äänikortin asetuksia päästään muuttamaan Ohjauspaneelin Järjestelmä-kuvaketta kaksoisnapauttamalla. Valitaan seuraavana Laitehallinta-kieleke.



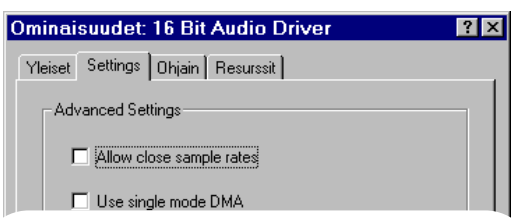
Kaksoisnapauta ääni-, video- ja peliohjaimet -kohtaa, jolloin saat näkyviin laitteistoosi asennetut ohjaimet. Valitse äänikortin ohjain esim. 16-bit Audio Driver. Napauta sen jälkeen Ominaisuudet-painonappia.

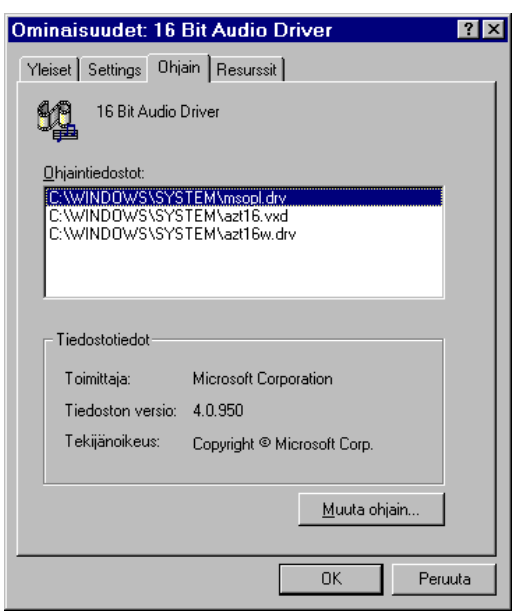
Kuvaruudulle tulevassa ikkunassa on kolme kielekevaihtoehtoa

- Yleiset
- Ohjain
- Resurssit

Ikkunassa saattaa olla useampiakin kielekkeitä, jotka asentuvat joidenkin laiteohjaimien mukana. Niistä tehdään kyseisellä laitteelle tyypillisiä asetuksia.

Yleiset-kielekkeestä näet laitteen valmistajan ja laitteen tilan, eli toimiiko se oikein.

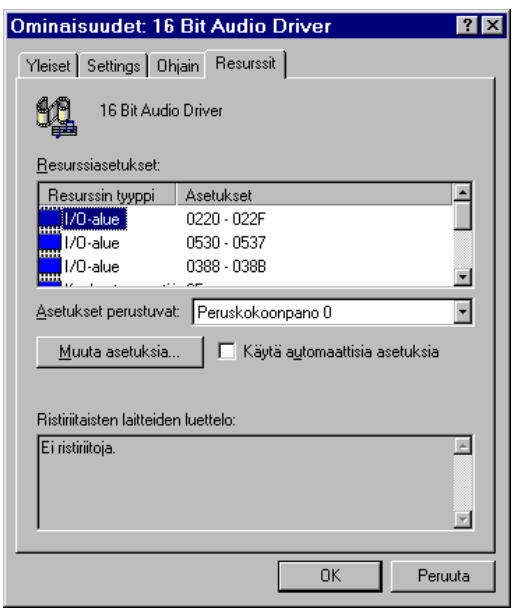




Settings (Asetukset) -kieleke asentuu joidenkin äänikorttien laiteohjaimien myötä. Siinä voi olla erilaisia äänikorttiriippuvaisia asetuksia.

Tässä esimerkissä voidaan valita esimerkiksi tiheämmät ääninäytteet tai DMA-tilan muuttamisen.

Ohjain-kielekkeestä näet käytössä olevat ohjaimet ja voit tarvittaessa vaihtaa ne.



Resurssit-kielekkeestä näet laitteen käyttämät resurssit: keskeytykset, osoitteet ja DMA-kanavat. Voit vaihtaa joitakin niistä, jos laiteristiriitoja ilmenee. Useilla laitteilla on myös valmiita kokoonpanovaihtoehtoja, joita voi tällöin kokeilla.

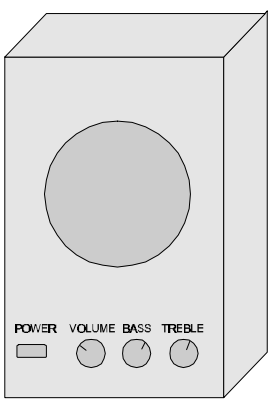
Valitse Käytä automaattisia asetuksia -valinta päälle, jos haluat Windows 95:n suorittavan asetukset automaattisesti. Vasta jos ongelmia ilmenee, ota valinta pois ja muokkaa itse asetuksia.

KAIUTTIMET

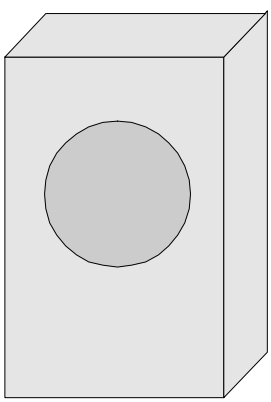
Yleisimmin äänikortilta tulevaa ääntä kuunnellaan suoraan äänikorttiin liitetyistä kaiuttimista. Kaiuttimet voivat olla passiivi- tai aktiivikaiuttimet.

- Aktiivikaiuttimissa on oma vahvistin, jolloin äänenvoimakkuutta voidaan säädellä kaiuttimen säätimestä. Kaiuttimessa on siten myös virtakytkin ja äänenvoimakkuussäädin. Usein kaiuttimesta löytyy myös basso- ja diskanttisäätimet.

- Passiivikaiuttimen suurin äänenvoimakkuus on suhteellisen pieni ja se riippuu täysin siitä, miten voimakkaan signaalin äänikortti voi maksimissaan lähettää. Äänenvoimakkuus säädellään äänikortin kautta ohjelmallisesti tai äänikortin säätöpyörästä.



AKTIIVIKAIUTIN



PASSIIVIKAIUTIN

Suositeltavin, joskin kallein, vaihtoehto on hankkia hyvät passiivikaiuttimet ja kytkeä ne vahvistimen kautta äänikorttiin. Tällöin vahvistimesta voidaan tehdä myös muitakin säätöjä kuin äänenvoimakkuus. Vahvistimen avulla saadaan tarpeeksi puhtia suuremmille ja hyville kaiuttimille, jolloin äänenlaatu on hyvä.

KAIUTTIMIEN ASENNUS

Paras vaihtoehto on kytkeä äänikortti vahvistimeen. Vahvistimeen kytketään aina passiivikaiuttimet. Jos vahvistimeen kytkettäisiin aktiivikaiuttimet, tulisi linjaan kaksi erillistä vahvistinta.

Edullisen vahvistimen saa, kun hankkii sen käytettynä. Se voi olla myös kannettava radionauhuri, jos siinä on vain tarpeelliset liitännät. Liitäntöinä tulisi olla kaksi RCA-liitintä, joihin kytketään kaapelit äänikortin Line Out -liitännästä.

Erillisen vahvistimen etuja on

- Helppo äänenvoimakkuuden säätö
- Suuremman äänenvoimakkuuden käyttömahdollisuus
- Parempien kaiuttimien käyttömahdollisuus (huomattavasti parempi ääni)

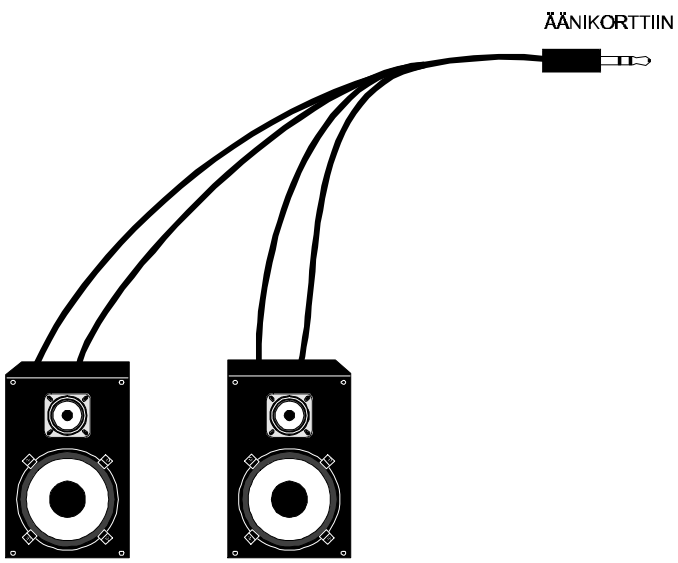
Joissakin CD-ROM-liitäntäkorteissa on RCA-audio-uloslähdöt, jotka voi kytkeä vahvistimeen. Tällöin linjalla siirtyy vain audio-CD-levyjen signaalit. Vaihtoehtoa käytetään, jos äänikorttia ei ole käytettävissä ja halutaan kuunnella CD-äänilevyjä.

Kaiuttimien kytkentä äänikorttiin

Äänikorttiin kytkettävä 3 mm liitäntäpistoke haarautuu neljään johtoon. Kaksi johtoa kytketään vasempaan ja kaksi johtoa oikeaan kaiuttimeen. Molempiin kaiuttimiin tulee maajohto ja oikeaan kaiuttimeen R (Right) ja vasempaan kaiuttimeen L (Left) -johto.

Aktiivikaiuttimissa on lisäksi pistorasiaan liitettävä virtajohto, josta vahvistin saa tehonsa. Niitä voi usein käyttää myös paristoilla, mutta paristot kuluvat loppuun varsin nopeasti.

Lähes poikkeuksetta tietokonekäyttöön tarkoitetuissa peruskaiuttimissa on johdot ja liittimet valmiina, eikä asiantuntemusta tarvita kaiuttimien liittämiseen. Kaiuttimista lähtevä liitäntäpistoke kytketään suoraan kaiutinliitäntään (Speakers) ja asennus on valmis.



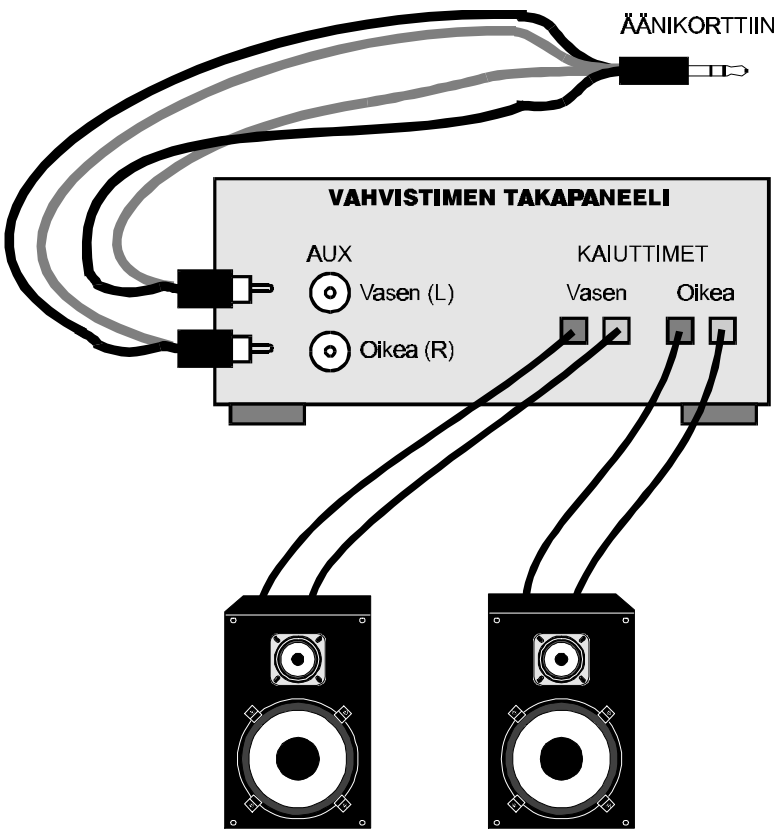
Tietokonekaiuttimissa on suuria eroja. Älä hanki halvimpia muutaman kympin kaiuttimia, sillä niiden äänitaso on hyvin huono. Jos rahaa sijoittaa vähintään parikolme sataa, saadaan jo sellainen äänenlaatu, että myös audio-CD-levyjäkin on mukava kuunnella.

Kaiutin on ratkaisevin lenkki myös tietokoneessa kuten HiFi-laitteissakin.

Kaiuttimien kytkentä vahvistimen kautta äänikorttiin

Äänikortista lähtevät signaalit kytketään vahvistimen vasemman ja oikean kanavan sisääntuloon. Vahvistimessa olevat liittimet ovat usein RCA-liittimiä. Valitse vahvistimesta vapaa sisääntulo, joka voi olla esimerkiksi nimellä AUX .

Kaiuttimet liitetään normaalisti vahvistimeen. Kaiuttimesta lähtee kaksi johtoa, jotka yleisimmin on ilman liittimiä. Johdon päät on avattu, jotta metalli näkyy, ja ne kytketään kaiuttimen ja vahvistimen liittimiin.

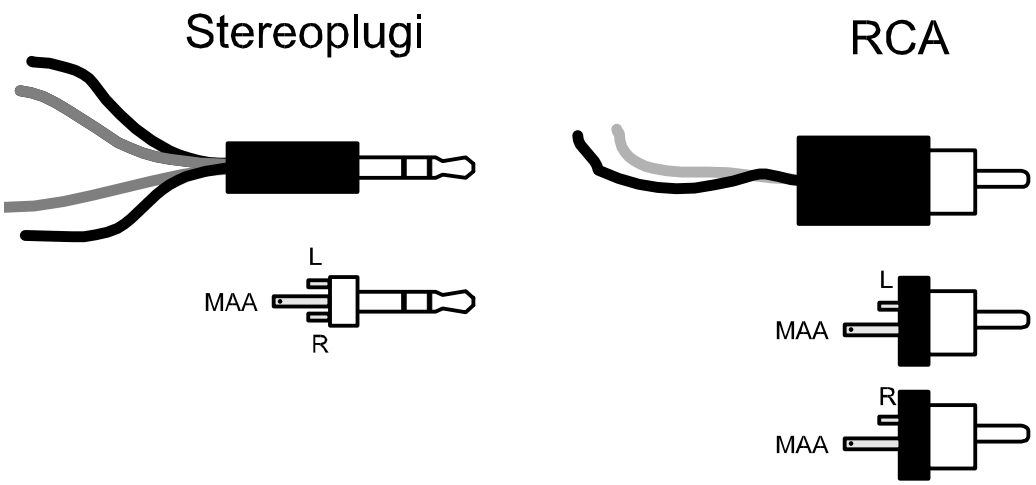


Yllä olevassa kuvassa on esimerkki, miten vahvistin kytketään äänikortin ja kaiuttimien väliin.

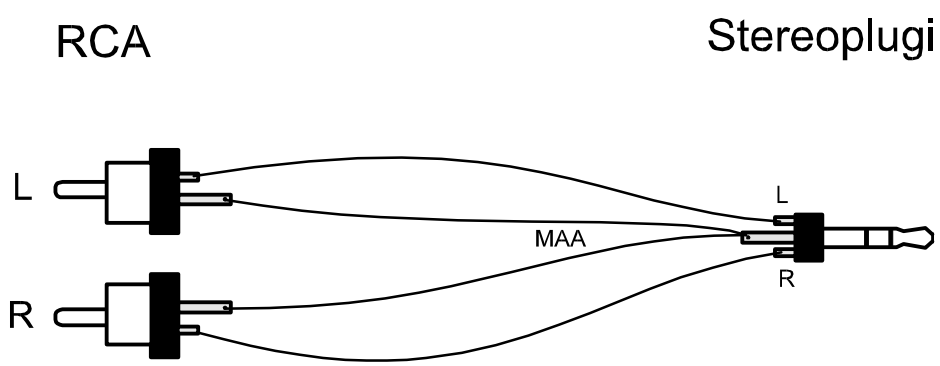
Liitäntäpistoke on kytkettävä äänikortin Line Out -liitäntään, joka on linjatasoinen stereo-ulostulo. Jos kyseistä liitäntää ei ole, on pistoke kytkettävä kaiutinliitäntään. Tällöin kohina ja särö ovat tosin suuremmat kuin Line Out -liitännän kautta.

Äänikorttiin kytkettävä 3 mm liitäntäpistoke haarautuu neljään johtoon. Yleisin vahvistinten kaiuttimien liitäntätyyppi on RCA. Kaksi johtoa kytketään vahvistimen vasempaan RCA-sisääntuloon ja kaksi johtoa oikeaan RCA-sisääntuloon. Molempiin liitäntöihin tulee maajohto ja oikeaan liitäntään R (Right) ja vasempaan liitäntään L (Left) -johto.

Alla olevassa kuvassa on avatut liittimet jos joudut itse rakentamaan johdotukset ja liittimet. Osia saa eri elektroniikkaliikkeistä.



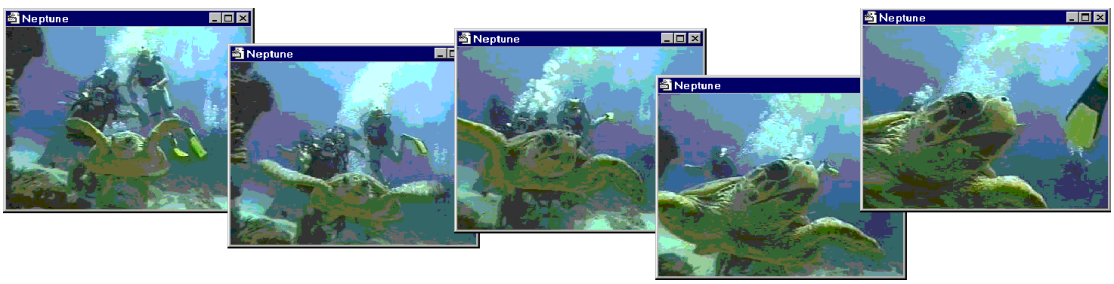
Äänikorttiin liitettävästä stereoplugista lähtevät johdot kytketään RCA-liittimiin seuraavasti.



Vastaavasti stereoplugi kytketään kaiuttimiin.

5. VIDEOKUVAN MAAILMA

Tässä luvussa keskitytään liikkuvan kuvan (videokuva) toimintaan ja mahdollisuuksiin PC-mikrossa. Videokuvista kerrotaan hieman perusteita, tekniikkaa, miten se toimii sekä mitä laitteita ja ohjelmia tarvitaan.



Yllä olevassa kuvassa on erään videokuvaesityksen viisi kuvaruutukaappausta. Näiden kuvien välistä puuttuu useita kymmeniä kuvia, joiden avulla saadaan aikaaan esityksen jouhevuus.

LIIKKUVA KUVA

Multimediaan kuuluu kuvan ja äänen lisäksi tietenkin liikkuva kuva. PC-mikroissa yleisin videokuvan esitysohjelma on Video for Windows. Tästä ohjelmasta, kuten myös yleisimmistä muista vastaavista, löytyy kaksi eri versiota.

Varsinainen Video for Windows on kohtuullisen kallis ja sillä pystyy katselun myös tekemään videokuvaesityksiä. Toinen versio kulkee nimellä Runtime ja sillä pystyy ainoastaan katselemaan videokuvaesityksiä. Runtime-versio onkin se yleisin, koska suurin osa mikron käyttäjistä ainoastaan katselee ohjelmien mukana tulevia videokuvaesityksiä.

Toinen yleinen katseluohjelma on Applen QuickTime, jota käytetään varsin monissa CD-sovelluksissa. PC-mikroilla katseluohjelman nimi on QuickTime for Windows.

Useiden niiden ohjelmien mukana tulee Video for Windows tai QuickTime, joissa on niillä esitettäviä videokuvia. Jos ohjelmaa ei mikrossa ennestään ole, asennusohjelma kysyy, asennetaanko kyseinen versio kiintolevylle.

Video for Windowsin ja QuickTimen etuna on, että lisälaitteita ei tarvita sillä pelkkä ohjelma riittää. Huonona puolena on pieni kuvan koko, suuri tiedostokoko ja hitaahko esitys. Mitä nopeampi mikro ja näytönohjain on käytössä, sitä vähemmän videokuvat nykivät niitä esitettäessä.

Videokuvan kaappaamiseen on olemassa videokortteja, jotka myös videokuvan kaappaamisen lisäksi nopeuttavat videokuvan esitystä huomattavasti.

Mikrossa esitettävät videokuvat ovat usein harmittavan pieniä. Tämä johtuu videokuvan sisältämästä suuresta tietomäärästä ja mikrojen 'hitaudesta'. Vaikka erilaisia pakkauksia käytetään, on tuloksena usein postikortin puolikastakin pienempi kuva.

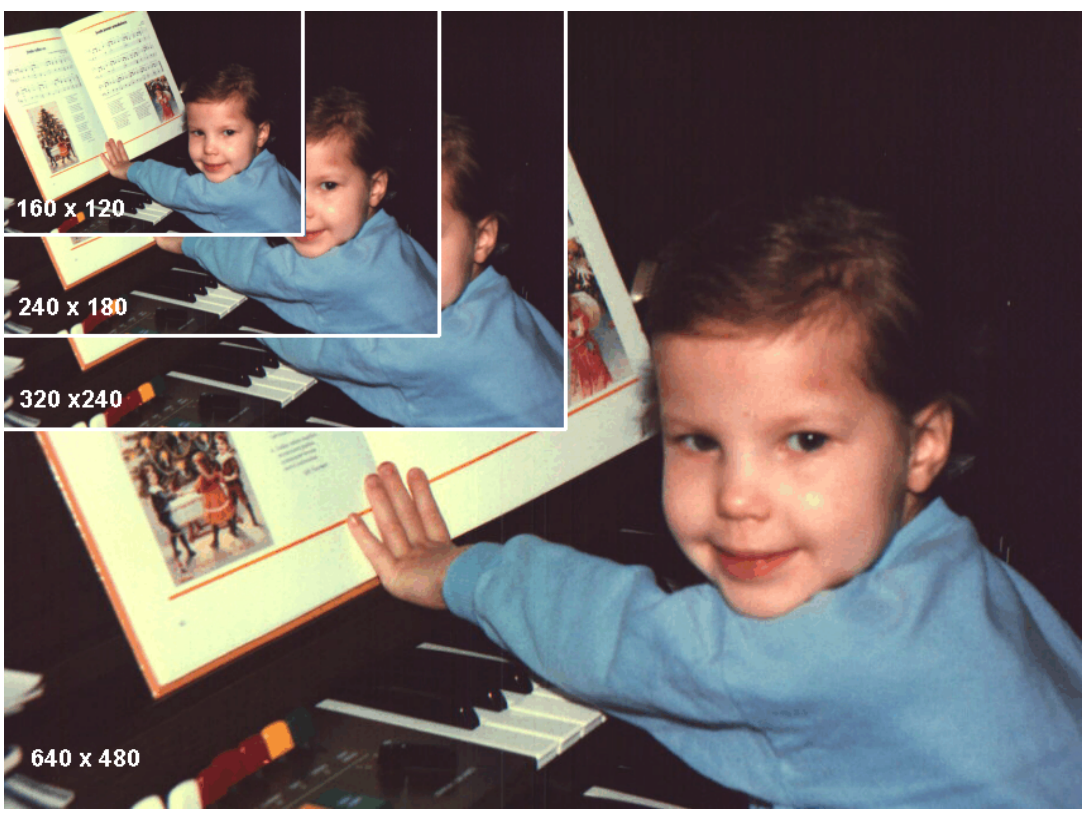
Mikrojen ja ohjelmistojen kehittyessä mennään sentään koko ajan eteenpäin. Kuvakoot ja esitysnopeudet kasvavat, jolloin niiden käyttö on miellyttävämpää.

VIDEOKUVAKOOT

Videokuvia on monenkokoisia ja yleensä ne ovat varsin pieniä. Voit usein suurentaa kuvaa, mutta kuva muuttuu huomattavan rakeiseksi sekä sen esitys alkaa nykimään. Yleisesti ottaen videokuva kannattaa esittää siinä koossa kuin se on tehty.

Yleisimmät videokuvakoot ovat

- 160x120
- 240x180
- 320x240
- 640x480



Valitettavasti yleisin kuvan koko on tuo pienin: 160x120 pistettä. Hyvin harvoin videokuvan koko on 640x480 pistettä.

Usein videokuvat myös välkkyvät harmittavasti näytöllä. Tähän on myös syynä edellä mainitut seikat. Mitä vähemmän kuvamate-

riaalia liikutetaan, sitä harvemmin videokuva päivittyy ruudulla. Seurauksena on välkkyminen.

Esimerkiksi hyvälaatuinen mikron näyttö päivittyy 70 kertaa sekunnissa. TV-kuva päivittyy vain 30 kertaa sekunnissa, jossa hieman välkkymistä onkin havaittavissa. Mikron videokuva päivittyy keskimäärin vain 15 kertaa sekunnissa. Ero on suuri ja silmä huomaa kuvien hitaan päivityksen selvänä välkkymisenä. Nopeilla mikroilla päästään kyllä lähelle 30 kuvan sekuntivauhtia. Huomaa, että 486-mikroissa videokuvan päivitys saattaa olla vain 7 kertaa sekunnissa, jolloin välkkymisen lisäksi esityksestä jää aika paljon näkemättäkin.

MPEG-korteilla päästään hitaammallakin koneella suuriin kuvanopeuksiin katseltaessa MPEG-videoita.

MITÄ TARVITAAN VIDEOKUVIEN KATSELUUN?

Yleisimmät videokuvat (AVI-muoto) näkyvät Windows 95:n Mediasoittimella. Jos haluat niiden lisäksi katsella esimerkiksi MPEG- ja QuickTime-videokuvia, tarvitset niiden katseluohjelmat. Windows 3.X -käyttöliittymään on asennettava Video for Windows, jotta AVI-kuvien katselu onnistuu.

RunTime-ohjelmat, joilla voidaan vain katsella, ovat ilmaisia. Ne voi hankkia vaikkapa Internetin tai BBS:ien kautta. Lähes poikkeuksetta Video for Windows tai QuickTime seuraa myös videokuvia sisältävän ohjelman mukana.

Laitepuolen hankintoina tarvitset CD-ROM-aseman, sillä videokuvat ovat suuria tiedostoja ja ainoa järkevä tapa siirtää niitä on CD-levy.

Hyvä näyttö ja näytönohjain ovat välttämättömiä, jotta videokuva näyttää hyvältä. Näytönohjaimen on oltava nopea, jotta esitys ei ole nykivä. Värejä tarvitaan vähintään 256, mieluummin 65 000, jotta esityksen värit näyttävät hyviltä.

Ennenkaikkea laitteistolta vaaditaan nopeutta. Suositeltavaa olisi vähintään 120 MHz Pentium-mikro nopealla PCI-näytönohjaimella. Hitaammallakin kokoonpanolla videokuvia voidaan esittää, mutta esitys saattaa olla aika nykivää.

MIKSI ERI ESITYSMUOTOJA?

Tehdään mikroilla mitä tahansa, tulee vastaan lukuisia määriä erilaisia lyhenteitä ja standardeja. Videokuvien esitys ei tee poikkeusta.

Ensinnäkin videokuvien pakkaaminen on välttämätöntä. Jos täysväristä VGA-resoluutioista (640 x 480) kuvaa esitetään, joudutaan siirtämään joka sekunti peräti 30 megatavua tietoa. Tällä hetkellä mikään tiedonsiirtomenetelmä ei pysty niin nopeaan suoritukseen. Huomaa, että keskiverto CD-ROM-asema siirtää tietoa vain 600 kilotavua sekunnissa. Lisäksi joka sekunti kuluttaisi vielä tuon 27 megatavua levytilaa. Tämän johdosta kuvamateriaalin pakkaaminen on välttämätön.

Pakkaaminen perustuu yksittäisten kuvien pakkaamiseen sekä siihen että peräkkäisten kuvien muutokset ovat yleensä pieniä. Tällöin seuraavan kuvan kaikkea informaatiota ei tarvitsekaan tallettaa.

Eri tahot ovat kehittäneet omia pakkaamis- ja esitysmuotojaan, joista jotkin ovat yleistyneet standardin asemaan. Yleisimmät mikropuolella ovat Microsoftin Video for Windows ja Applen QuickTime.

VIDEO FOR WINDOWS

Microsoftin Video for Windows on videokuvien toisto-ohjelma. Se tulee vakiona Windows 95:ssä ja Windows NT:ssä. Windows 3.X -käyttöliittymään se on asennettava erikseen. Useiden CD-ROM-

ohjelmien mukana tulee ajonaikainen runtime-versio, jolla voidaan katsella videokuvia.

Täydellä pakkauksella, joka on kaupallinen ohjelma, voidaan tehdä videokuvia sekä editoida niitä. Mukana tulee kaikki välineet kaappaukseen, toistoon ja editointiin.

Video for Windows voi käyttää kolmea eri metodia pakkaukseen ja purkamiseen: Microsoft Video, Media Vision MotiVE ja Intel Indeo. Video for Windowsin käyttämä videokuvamuoto on AVI (Audio Visual Interleaved). AVI-nimi tulee kuvan ja äänen vuorottelusta tiedostossa. Menetelmän ansiosta tietoa voidaan lukea ja toistaa jatkuvana virtana.

Video for Windowsin kuvakoot ovat varsin pieniä. Version 1.0 kuvakoko on vain 120x160 pistettä. Version 1.1 kuvakoko on jo 240x320 pistettä, mutta ei lähelläkään kokonäytön kokoista kuvaa. Esitysnopeus on suurimmillaan 15 kuvaa sekunnissa.

APPLE QUICKTIME

QuickTime-videokuva on Macintosh-mikroista peräisin. Tiedostonimen tunnuksena on MOV. Monet ohjelmat pystyvät toistamaan sekä QuickTime että Video for Windows -videokuvia.

Jos jonkun ohjelman mukana seuraa QuickTime-videokuvia, seuraa yleensä myös QuickTimen runtime-versio. Tämän ohjelman asennuksen jälkeen QuickTime-videoita voidaan katsella. Lähes poikkeuksetta kyseiset ohjelmat asentavat toiminnon myös Mediasoittimeen, jolloin videokuvia voidaan katsella sen kautta suoraan.

KOODEKIT

Koodekki (Codec) on määritelmä, jonka mukaan tieto tallennetaan. Videokuvien kohdalla koodekkiin sisältyy aina myös pakkaus. Ilman pakkausta 10 sekunnin videokuva kuluttaisi 300 megatavua kiintolevytilaa.

Koodekkeja on erilaisia, koska eri valmistajat haluavat tehdä sen 'parhaan' koodekin itse. Myös kehitys tuo tullessaan aina parempia koodekkeja. Onneksi yleisimmät koodekit ovat todella yleisiä, eikä siis ongelmia pitäisi tämän takia tulla. Esimerkiksi Video for Windowsin videokuvat on yleisimmin koodattu Microsoft Video -koodekilla.

Yleisimmät koodekit ovat:

- Microsoft Video 1

  Tämä on Video for Windows -ohjelman oletuskoodekki. Videokuva voi olla 8, 16 tai 24-bittinen. Tiivistyksessä 24-bittinen videokuva muunnetaan 16-bittiseksi.

- Microsoft RLE (Run Length Encoding)

  Videokuva on aina 8-bittinen, jonka johdosta värisävyt ovat suppeita. Toimii parhaiten videokuvissa, joissa on vähän liikettä. Paras vaihtoehto, jos videokuva on tarkoitettu hyvin hitaisiin mikroihin.

- Intel Indeo

  Videokuva on 24-bittinen ja tiivistyksessä katoaa hieman kuvainformaatiota. Videokuvaa voidaan toistaa i750-prosessorin kautta huomattavan nopeasti. Ohjelmallinen toisto on hitaampaa.

- Cinepak

  Macintoshista peräisin oleva 24-bittinen koodekki, jossa on hidas videokuvan pakkaaminen, mutta tulos näyttää hyvältä.

- MPEG

Monimutkaisin pakkaaminen, mutta paras tulos. Videokuva on 24-bittinen ja paras toisto saavutetaan MPEG-purkukortilla. Ohjelmallinen toisto on hitaampaa.

- Spigot

  Toimii Creative Labsin videokaappauskorteilla.

Eri koodekkia hyväksikäyttävät videokortit ovat erihintaisia ja nopeuksisia. Hyvä pakkausmetodi vaatii nopean ja kalliin korttirakenteen ja samalla hyvät ohjelmat. Jos hinnassa säästetään, saadaan nykivä kuva ja kiintolevytilaakin saattaa kulua runsaasti.

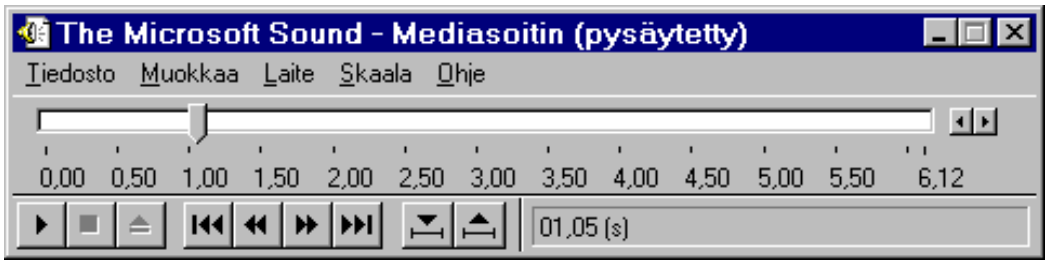
Microsoft Video 1 on se yleisin koodekki. Se on riittävän pätevä pienimuotoisten videokuvien esitykseen, mutta vaativampiin kuviin se on aika hidas. MPEG taas vaatii nopeaan kuvaesitykseen ohjainkortin. MPEG-kuvia voidaan katsella ohjelmallissellakin toteutuksella, mutta kuvien esitysnopeus on silloin hitaampi. Esittelemmekin MPEG-koodekkia tarkemmin seuraavassa luvussa.

Suosittelemme käyttämään Microsoft Video, Intel Indeo tai Cinepak-koodekkeja takaamaan yhteensopivuuden mahdollisimman suuressa osassa mikroja. MPEG on myös yksi vaihtoehto, mutta silloin kannattaa tarkistaa, onko kohderyhmässä riittävän nopeita mikroja tai MPEG-purkukortteja.

MEDIASOITIN WINDOWS 95:SSÄ

Mediasoittimella voidaan soittaa WAV-äänitiedostoja, CD-äänilevyjä, MIDI-tiedostoja sekä esittää eri muodoissa olevia videokuvia (AVI, M3D, CMR, PRP ja LIT).

Video for Windows voidaan asentaa jälkikäteen Windows 3.1:een, mutta Windows 95:ssä se on mukana jo peruskokoonpanossa asennettuna Mediasoittimeen. Video for Windowsin AVI-muoto on Windowsin tärkein videokuvaesitysmuoto.



Halutun tiedoston avaaminen käy vastaavasti kuin missä tahansa Windows-ohjelmassa. Voit valita kaikkien tiedostojen näkymisen listassa tai eritellä vaikka pelkästään äänitiedostot näkymään, jolloin etsittävä ääni on helpompi löytää.

Mediasoittimen alareunassa olevat painonapit toimivat kuten kasettidekeissä ja CD-soittimissa kelauksineen ja pysäytyksineen. Kun toistat multimediatiedostoa, muuttuu Toista-painike Keskeytys-painikkeeksi. Voit keskeyttää esityksen hetkeksi ja takaa sitten painamalla sitä uudestaan.

Haluttu soittokohta voidaan etsiä tarttumalla liukusäätimestä kohdistimella. Kun liikutat säädintä, näet ikkunan alareunassa sekunteina liukusäätimen kyseisen aikakohdan.
Multimediaesityksestä voidaan valita myös haluttu alue Aloita valinta ja Lopeta valinta painikeiden avulla. Kun kelaat esityksen alkuun, siirtyy liukusäädin silloin valinann alkukohtaan, eikä esityksen alkuun.

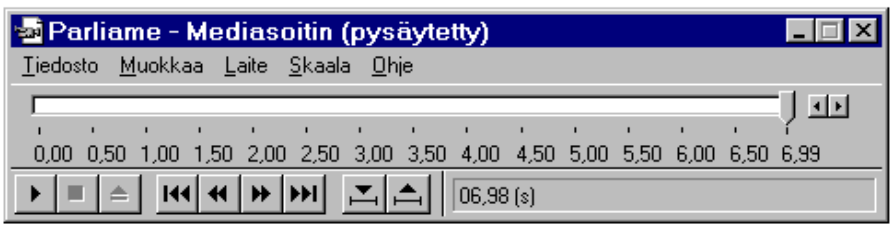
Voit vaihtaa aikaesityksen videokuvaesityksissä Skaala-valikosta kehysesitykseksi. Tällöin perusyksikkönä on kuva (Frame) eikä aika sekunteina.

Myös muunlaisia asetuksia voidaan hieman muokata, mutta ohjelma on tarkoitettu peruskatseluun ja kuunteluun.

AVI-videokuvat ovat varmaan yleisimpiä, mutta niiden kuvanlaatu ja nopeus eivät ole parhaimpia. Jos tarvitaan parempaa videokuvaa, täytyy käyttää MPEG-videokuvia ja -korttia.

Huomaa, että videokuvat toimivat huomattavasti nopeammin Windows 95:ssä kuin Windows 3.1:ssä. Merkittävin tekijä on käyttöjärjestelmän parempi koodaus, jossa videokuvien esitys on

otettu huomioon.



Videokuvan esityksessä on kaksi ikkunaa auki: mediasoitin ja itse videokuva.

Voit näppärästi suurentaa videokuvan kokoa painamalla

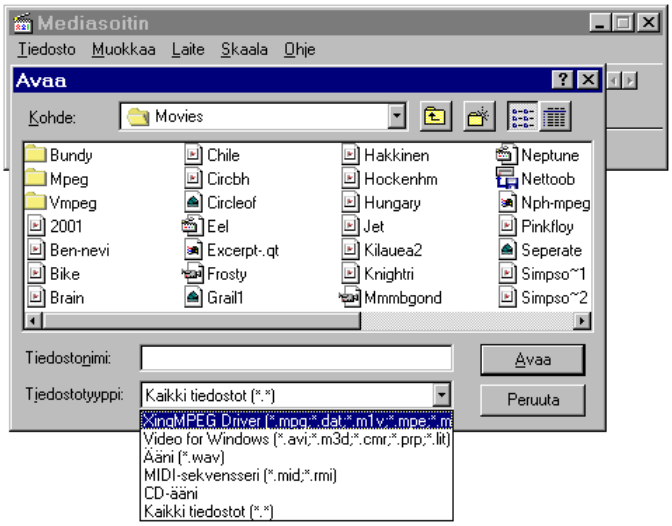
- CTRL 1 Oikea koko
- CTRL 2 Kaksinkertainen koko
- CTRL 3 Kolminkertainen koko
- CTRL 4 Nelinkertainen koko

Normaalikoko

Kaksinkertainen koko

Huomaa, että kuvan kokoa suurennettaessa kaksinkertaiseksi jokainen pikseli muutetaan neljän pikselin kokoiseksi. Kuvan pinta-ala nelinkertaistuu. Kuva näyttää siis paljon karkeammalta ja kuvan kohteeiden reunat rosoisemmilta. Suurempaa kuvaa on kuitenkin mukavampi katsella. Videokuvan esitys pyrkii kuitenkin nykimään kuvan koon kasvaessa, koska näytöllä esitettävää kuvamateriaalia on enemmän eikä mikron teho välttämättä riitä siihen.

Jos asennat jonkin MPEG-purkuohjelman, asentuu sen mahdollistamien tiedostojen käyttö myös Mediasoittimeen. Silloin kyseisten vidoekuvien käyttö on helppoa ja nopeaa. Valinnalla kaikki tiedostot (*.*) voidaan valita helposti haluttu videotiedosto ja toistaa se.



Yllä olevassa kuvassa XingMPEG Driver on lisännyt MPEG-videokuvien toistomahdollisuuden Mediasoittimeen.

VIDEOKORTIT

Videokortit voivat esittää videokuvaa näytöllä ja kaapata kuvia siitä. Videokortin avulla voidaan video-, RGB- tai SVHS-signaalista ottaa joko yksittäinen grafiikkakuva (Still Image) tai videokuva (Videoclip). Jotkut halvemmat kortit voivat napata vain yksittäisiä kuvia, ei kokonaista videokuvaa.

Koska liikkuva kuva sisältää erittäin paljon tietoa, vaaditaan erityisesti videokuvaa nauhoitettaessa tehokas mikro ja ohjainkortti. Esimerkiksi Video Blaster RT300 pystyy esittämään 30 kuvaa sekunnissa 320x240 pisteen resoluutiolla. Television esittämäkuvataajuus on myös 30 kuvaa sekunnissa. Kortti tukee myös reaaliaikaista videokuvan pakkaamista ja tallentamista. Videokuva on pakattava, koska se kuluttaisi muuten kohtuuttomasti levytilaa.

Osa markkinoilla olevista korteista on tarkoitettu enemmän viihteelliseen käyttöön eli ne mahdollistavat tällöin ns. overlay-videon eli nauhoitettavaa videokuvaa voidaan reaaliajassa seurata esimerkiksi yhdessä Windowsin ikkunassa.

Kuvien esittämistaajuus olisi oltava vähintään 30 kuvaa sekunnissa, jotta nykimistä ei videokuvassa esiintyisi. Mikäli kuvien määrä putoaa alle kymmeneen kuvaan sekunnissa, tulee videopätkästä jo häiritsevän nykivä.

Ohjelmallisella tasolla kortin pitää pystyä tukemaan Microsoft Video for Windows -standardia eli sille pitää löytyä laiteohjaimet Video for Windowsia varten. Video for Windows mahdollistaa AVI-tiedostojen nauhoittamisen ja esittämisen.

Videokuva on yleensä varsin pieni, johtuen nykyisten mikrojen hitaudesta. Esimerkiksi 640 x 480 pisteen täysvärikuva tarvitsee noin megatavun verran muistia. Sekunnin ajan esitys kuluttaa jo 30 megatavua muistia (30 kuvaa sekunnissa). Tämän hetken mikroille se on liian suuri haaste. Pakkaukset ja nopeat videokortit nopeuttavat toimintoja, mutta liikuteltava tietomäärä on joka tapauksessa hyvin suuri.

Videokorteissa on eri määrä liittimiä videosignaaleille. Esimerkiksi Video Blaster RT300:ssa on kolme RCA Composite Video -liitintä ja yksi S-Video-liitin.

Huomaa, että videokorteissa ei ole äänipiirejä mukana. Jos ääniraidat halutaan kaapata, on käytössä oltava myös äänikortti.

MPEG

MPEG (The Moving Pictures Expert Group) on videokuvan pakkaamismenetelmä CD-levylle. Videokuva täytyy pakata CD-levylle, jotta saavutetaan riittävä tiedonsiirtonopeus ja samalla CD-levylle mahtuu enemmän videokuvaa.

Pakattu tiedosto saadaan siirrettyä huomattavasti nopeammin CD-levyltä keskusmuistiin, kuin monia kertoja suurempi pakkaamaton tiedosto. Videokuva pakataan noin 200 kertaa pienempään tilaan. Purkamisaika on hyvin lyhyt tiedonsiirtoaikaan verrattuna.

MPEG määrittelee pakkaamistavan, mutta ei tapaa, jolla tieto tallennetaan CD-levylle. Yleisimmät vaihtoehdot ovat vanhempi Green Book ja yleistyvä White Book. MPEG:llä pakattua White Book -standardilla tallennettua VideoCD:tä voidaan esittää CD-i-soittimessa, jossa on FMV-kortti tai PC:ssä, jossa on MPEG-kortti.

MPEG eroaa Windowsin AVI-tiedostoista siten, että MPEG pystyy näyttämään hyvälaatuista videokuvaa 25:stä 30:een kuvaa sekunnissa. AVI-tiedostot esitetään huomattavasti pienemmällä kuvanvaihtotaajuudella, jolloin kuva on nykivämpää.

MPEG-1-videokuvien esittämiseen tarvitaan yleisesti ottaen MPEG-purkukortti. Monissa uusissa näytönohjaimissa on kuitenkin MPEG-1-laiteohjain, joka toimii Video for Windows ja Media Player -ohjelmien kanssa. Haittapuolena ohjelmapohjaiselle kuvan purkamismenetelmälle on hidas videokuvan käsittely. Eikä prosessorillekaan jää aikaa muiden ohjelmien käyttämiseen samanaikaisesti videokuvan esittämisen kanssa. Ainoa järkevä vaihtoehto on siis suhteellisen kallis MPEG-purkukortti.

Jotkut MPEG-kortit sisältävät näytönohjaimen itsessään. Toiset MPEG-kortit kytketään näytönohjaimen viereen ja yhdistetään kaapelilla toisiinsa. Näyttö kytketään tällöin MPEG-korttiin.

Videokuvan esittämiseen voidaan suositella vähintään 65 000 värin käyttämistä. Muutoin kuva ei näytä luonnollisen väriseltä.

Osa MPEG-korteista ei pysty esittämään kuvaa tiettyä resoluutiota suuremmalla tarkkuudella, kuten esimerkiksi 800x600. Myös värien määrä saattaa olla yllättävänkin pieni, esimerkiksi 32 000. Jotkut halvat MPEG-kortit eivät myöskään pysty ottamaan edes standardin kokoista videokuvakaappausta. On siis syytä olla tarkkana, minkälaisen MPEG-kortin on hankkimassa.

MPEG-videokuvan katseluun ei välttämättä tarvita MPEG-korttia, sillä ohjelmallisiakin ratkaisuja on. Asennat vain MPEG-ohjelman ja sitten videokuvia katselemaan. Etuna on hinta, mutta haittana seuraa monia kertoja hitaampi esitys. Mikron prosessori ei pysty purkamaan yhtä nopeasti MPEG-kuvaa kuin MPEG-kortin prosessori.

MPEG 1 JA 2

Tällä hetkellä videokuvan pakkausmenetelmistä kaksi yleisintä on: MPEG-1 ja MPEG-2. MPEG-1 on yleisempi ja se on suunniteltu VHS-videokuvalaadulle. MPEG 2 tekee tuloaan ja sen kuvanlaatu on selvästi parempi.

Seuraavilla värijärjestelmillä määritykset ovat:

PAL	25 kuvaa sekunnissa 352x288 resoluutiolla
NTSC	30 kuvaa sekunnissa 360x240 resoluutiolla

PAL (Phase Alternate Line) on käytössä Suomessa ja useissa Länsi-Euroopan maissa. PAL-järjestelmässä on 625 juovaa 50 Hz kuvataajuudella.

NTSC (National Television Standards Committee) on käytössä USA:ssa, Japanissa ja Latinalaisessa Amerikassa. NTSC-järjestelmässä on 525 juovaa 60 Hz kuvataajuudella.

Käytössä on vielä kolmaskin värijärjestelmä SECAM (Sequential Color and Memory). Se on suhteellisen harvinainen ja on käytössä Ranskassa ja joissakin Itä-Euroopan maissa.

Videokuvan tietomäärän siirtonopeuden vaatimuksena 150 kt/s, joka on tavallisen CD-ROM-aseman tiedonsiirtonopeus. VideoCD:n standardi tiedonsiirtonopeus on 167 kt/s. Yleisin MPEG-1 CD-muoto on määritelty Philipsin valkoisessa kirjassa. Standardi sisältää MPEG-1 äänen ja videokuvan CD-ROM-XA-muodossa.

MPEG-2 on perusteiltaan sama kuin MPEG-1, mutta siinä on muutamia lisäyksiä tukemaan useampia sovelluksia. MPEG-2 tuottaa myös paremman kuvan laadun samalla tiedonsiirtonopeudella.

	MPEG 1	MPEG 2
Tiedonsiirtonopeus Mt/s	2,4	1 - 10
Kuvan koko	360x240	720x480

Videokuvia voidaan esittää suuremmallakin resoluutiolla. Tällöin saavutetaan suurempi kuvan koko, mutta nykimätön kuvanlaatu edellyttää hyvin nopeaa MPEG-korttia, joka on usein myös kallis.

MPEG-PAKKAAMINEN

MPEG-kuvien pakkaaminen perustuu siihen, että kuva pakataan pysty- ja vaakasuunnassa tiettyjen algoritmien mukaan pienemmäksi. Ihmisen silmälle näkymättömiä sävyeroja poistuu pakkaamisvaiheessa. Lisäksi peräkkäisistä kuvista ei talleteta kaikkea, vaan pelkästään ne kohdat, joissa muutosta tapahtuu.

MPEG-pakkauksessa kuvia on kolme erilaista tyyppiä

- Todellinen (I-kuva, Intra)
- Ennustettu (P-kuva, Predicted)
- Vertailtu (B-kuva, Bidirectional)

Todellisia kuvia on oltava aina, kun kuva muuttuu. Vähintään joka 12. kuva on oltava todellinen. Vertailtuja kuvia on todellisten ja ennustettujen kuvien välissä. Niissä käytetään liikkeen vektoreita kuvan korjaamiseen. Ennustettavista kuvista tallennetaan liikkuvan kappaleen muodot ja liikkeen vektorit. Näiden tietojen avulla voidaan laskea seuraava kuva.

Koska kuvien tyyppejä on kolme erilaista ja kaikkiin kuviin ei pääse käsiksi, on MPEG-videokuvan editointi vaikeaa. Myös MPEG-pakkauskortit ovat hyvin kalliita johtuen monimutkaisesta pakkausalgoritmeista.

TV-KUVA MIKROSSA

Televisiokuva saadaan sopivan ohjainkortin, TV-kortin (TV Tuner Card), avulla mikron näyttöön. Näppärää, mutta kannattaako se? Tavallinen televisio on usein huomattavasti suurempi tarjoten isomman kuvan, jota voidaan katsoa kauempaakin. Mikrossa näkyvä TV-kuva on siis varsin pieni, vaikka hyötynä tuleekin hieman vakaampi kuva kuin televisiossa.

TV-kortti onkin lähinnä hauska pieni lisä multimediamikrossa. TV-kanavien kautta tuleva teksti-TV on kylläkin sitten hyödyllisempi. Näet uusimmat uutiset ja urheilutulokset suoraan mikrolta ilman että juokset välilllä televisiolle katsomaan niitä.

Kun videot kytketään TV-korttiin voidaan katsella myös videoelokuvia aivan kuten televisiollakin. Toki videoita ei voida säätää mikrolta suoraan, vaan on käytettävä kaukosäädintä.

Tiesitkö!

Joissakin monitoreissa on sisäänrakennettu TV-vastaanotin. Tällöin voit käyttää monitoria joko tietokoneen näyttönä tai televisiona. Ei kuitenkaan yhtä aikaa kumpanakin. TV-kuvaa ei siis saa näkymään tietokonegrafiikan päälle, kuten TV-korttien avulla.

TV-KUVAN ESITYS MIKRON NÄYTÖLLÄ

TV-kuvan signaali on analoginen kun taas tietokoneen näyttö esitetään digitaalisena. Tämän vuoksi signaali on muutettava digitaaliseksi ennen esitystä.

Analoginen signaali jaetaan kirkkaus- ja värikomponentteihin. Sen jälkeen kuva on käännettävä 625 linjan lomitetusta kuvasta

ja 50 hertsin taajuudesta sille resoluutiolle ja virkistystaajuudelle, joka mikrossa on käytössä.

Mikrojen pystysuuntainen linjamäärä on yleensä 480, 600 tai 768 linjaa. Virkistystaajudet ovat niinikään TV-kuvaa korkeampia. Välkkymättömät uudet näytöt ja näytönohjaimet käyttävät 70 hertsin tai suurempia taajuuksia. Koska TV-kuvan laatua pitää ikäänkuin parantaa, on käännös varsin vaativa toimenpide.

TV-kortin laatu ratkaisee sen, kuinka taajuuden muutokset onnistuvat. Hyvä kortti kääntää signaalit siten, että TV-kuva näyttää todella hyvältä. Huonomman kortin kuva on rakeinen ja suttuinen.

OMINAISUUKSIA

TV-kortit saattavat erota ominaisuuksiltaan yllättävänkin paljon. Tässä luvussa esittelemme TV-kortin tärkeitä ominaisuuksia, joista voit tarkistaa niiden merkityksen käyttötarkoituksessasi. Ennen ostopäätöstä on hyvä tarkastaa kyseisen TV-kortin ominaisuudet tarkasti.

TV-kortti kytketään yleisimmin näytönohjaimeen kaapeleilla. Jotkut TV-kortit sisältävät näytönohjauksen valmiina, jolloin on tyydyttävä sen laatuun ja nopeuteen.

TV-kortin antenniliitännän lisäksi mukana on hyvä olla sekä composite- että S-video-sisääntuloliitännät. Myös äänen sisääntuloliitännät ovat tärkeitä.

TV-ikkunan maksimikoko olisi oltava mahdollisimman suuri, ainakin 1024x768 pistettä. Kortin värien esitys pitäisi olla 24-bittinen, joka mahdollistaa täydet 16 miljoonaa väriä. Myös TV-ikkunan siirrettävyys ja skaalattavuus pitäisivät olla vakiona. Muuten TV-kuvan käsittely on hankalahkoa.

Automaattinen kanavan etsintä helpottaa kanavien löytämisessä ja asettamisessa. Muita käytön mukavuutta parantavia tekijöitä on muun muassa pikanäppäinten käyttö kanavan vaihdossa,

kanavien salasanasuojaus, ajastin sekä TV-ikkunan sijoittamienn aina päällimmäiseksi.

TV-kortti sisältää ainakin perussäädöt kuvan säädöille, kuten esimerkiksi kirkkaus-, kontrasti-, hue- ja saturation-säädöt. Lisäksi mukana voi olla gamma-korjaus ja RGB-säädöt. Ditheroinnista on etua, jos TV-korttia käytetään 256-väritilassa.

Yleensä TV-kortin mukana tulee pysäytyskuvien kaappausohjelma. Niiden sekä videokuvan editointiohjelma olisi hyödyllinen lisä. Jos TV-korttia halutaan käyttää myös nauhoitukseen, kannattaa valita kortti, jossa on laitteistotason MPEG-ohjaus. Tällöin esitykset ovat huomattavasti nopeampia.

VIDEO OVERLAY

Jotkut TV-kortit toimivat Video overlay -periaatteella. Sen avulla voidaan katsella televisiokuvaa reaaliajassa, mutta sitä ei voi tallettaa eikä siitä voida ottaa kuvaruutukopioita.

Video overlay tarkoittaa videolähteestä tulevan kuvan esittämistä päällekkäin mikron esittämän kuvan kanssa. Tätä ei pidä sekoittaa AVI- tai MPEG-videoihin, jotka toistetaan näytönohjaimen kautta. TV-kortti sekoittaa TV-kuvan analogiset signaalit näytönohjaimen signaaleihin ennen näyttöä. TV-kuva esitetään ikäänkuin tavallisen näytönohjauksen päällä.

Video overlayn avulla saadaan esimerkiksi Windowsissa näkymään reaaliaikainen videokuva omassa ikkunassaan. Muissa ikkunoissa voi olla tavanomaisia ohjelmia auki, eikä TV-kuvan esittäminen häiritse niiden toimintaa.

Video overlayn esittäminen vaatii siihen kykenevän videokortin. Videokortti on yhteydessä näytönohjaimeen siinä olevan laajennusliitännän kautta.

TV-kuva ei ole video overlayta esitettäessä näytönohjaimen muistissa, kuten näytöllä muutoin esitettävä kuva. Video overlaysta ei

täten saa kaapattua kuvaa Print Screen -näppäimellä, koska tällöin kuva haetaan näytönohjaimen muistista.

Video overlay -kuvan värien määrä ei ole myöskään sidoksissa näytönohjaimen näyttötilan värien määrään. Näytönohjain voi olla 16-väritilassa ja silti video overlay -ikkunassa näkyy täysvärikuva. Video overlay -kuvaa voidaan siis ainoastaan katsella.

6. OHJELMIEN MAAILMA

Tässä luvussa kerromme CD-ohjelmien asennuksesta ja minkälaisia ohjelmia CD-ROM-levyiltä voi löytää.

CD-OHJELMAN ASENNUS

CD-ROM-levyillä on yleensä asennusohjelma, joka on useimmissa tapauksissa nimeltään

- SETUP
- INSTALL
- ASENNA

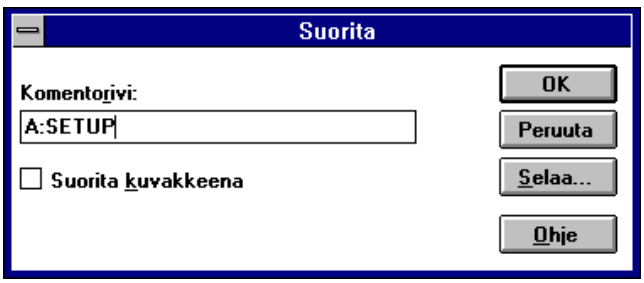
Jotkin ohjelmat käyttävät omia nimityksiä asennusohjelmalle, kuten esimerkiksi ASETUP. Käytä silloin tätä nimeä. Asennusohjelman nimen löydät useinmiten CD-levystä tai CD-levykotelosta. Joissakin koteloissa on pieni opasvihkonen, josta löytyy olennaisimmat asiat ohjelman asennukseen ja käyttöön.

Eri ohjelmat asentavat eri määriä tietoja kiintolevylle. Jotkin ohjelmat asentavat kaikki tiedostot, jolloin CD:n mielekkyys hämärtyy. Parhaat ohjelmat asentavat vain käynnistyskuvakkeen Windowsiin, eikä mitään tiedostoja kopioida kiintolevyille. Suurin osa ohjelmistoista sijoittuu tähän väliin, jolloin kopioidaan vain muutamia megatavuja tärkeimpiä tietoja kiintolevylle. Näiden tiedostojen avulla ohjelma toimii hiukan nopeammin.

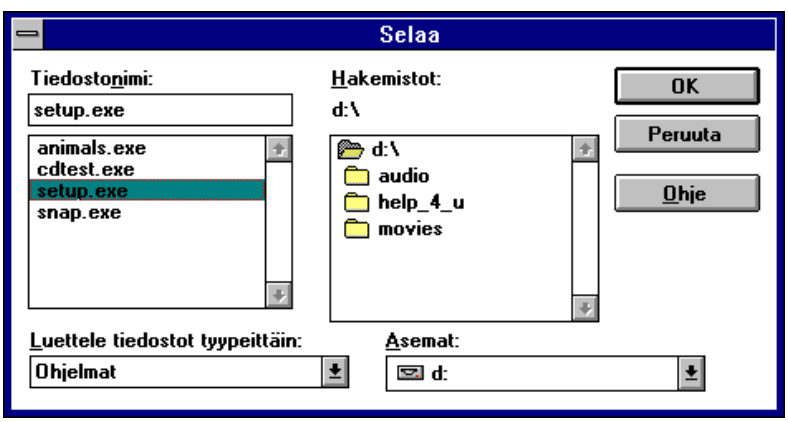
Jos ohjelmassa tehdään tallennuksia, on ne tallennettava kiintolevylle. CD-levyllehän ei voi kirjoittaa. Muista varmuuskopioida kyseiset tiedot, jos tarvitset niitä myöhemmin.

ASENNUS WINDOWS 3.X:SSÄ

Asentaaksesi Windows-ohjelman valitse Tiedosto-valikosta (File) kohta Suorita (Run), jolloin saat seuraavanlaisen ikkunan näyttöön.



Kirjoita Komentorivi-kohtaan (Command Line) asennusohjelman nimi, joka löytyy usein käsikirjan alkusivuilta tai CD-levyn kotelon takakannesta. Jos et tiedä asennusohjelman nimeä, napauta Selaa-painonappia. Valitse sitten CD-ROM-aseman tunnus ja katso juurihakemistosta, mikä voisi olla asennusohjelman nimi. Kun olet valinnut nimen napauta OK-painonappia ja asennusohjelma käynnistyy.



Vastaa asennusohjelman kysymyksiin ja seuraa sen antamia ohjeita. Kun asennus on valmis, voidaan ohjelma käynnistää asennusohjelman tekemästä kuvakkeesta.

ASENNUS DOSISSA

DOS-ohjelmat asennetaan siirtymällä ensiksi CD-ROM-asemalle (esim D:). Sen jälkeen kirjoitetaan asennusohjelman nimi, joka selviää ohjelman käsikirjoista. Yleisimmät asennusohjelmien nimet ovat INSTALL tai SETUP.

Tämän jälkeen seurataan asennusohjelman ohjeita ja vastataan niihin. Yleisimmin on nimettävä kohdehakemisto kiintolevylle. Kun asennus on valmis, voidaan ohjelma käynnistää.

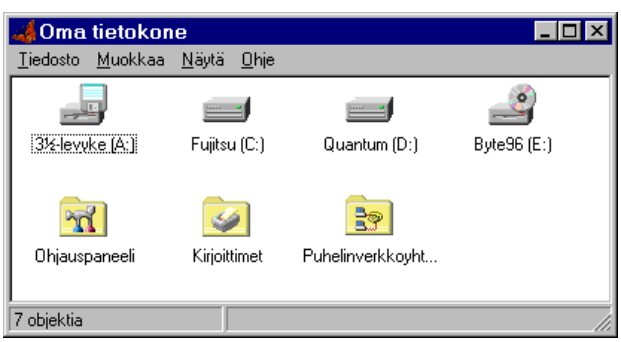
Osa CD-ROM-ohjelmista toimii kokonaan CD-levyltä. Kiintolevylle ei siis kopioida mitään. Tällöin käynnistetään pelkästään ohjelman nimi CD-levyltä.

ASENNUS WINDOWS 95:SSÄ

Jos CD-levyn ilmoitetaan olevan Autorun-yhteensopiva, käynnistyy asennusohjelma itsestään muutaman sekunnin kuluttua siitä, kun CD-levy on laitettu asemaan.

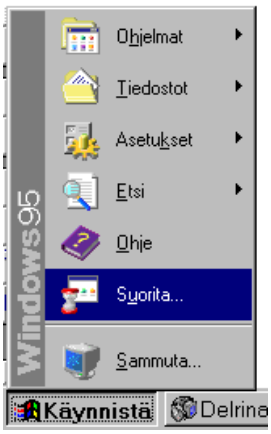
Muutoin voit käynnistää asennusohjelman

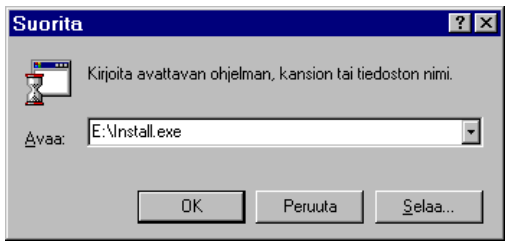
- kaksoisnapauttamalla Oma tietokone -ikkunan kautta CD-aseman kuvaketta



Tämän jälkeen selataan CD-ROM-asemalta asennusohjelma (ASENNA, INSTALL, SETUP, ...) ja kaksoisnapautetaan hiiren vasenta nappia sen päällä.

➢ napauttamalla Käynnistä-painonappia ja valitsemalla avautuvasta listasta Suorita.





Tämän jälkeen kirjoitetaan asennusohjelman nimi (ASENNA, INSTALL, SETUP, ...) tai selataan se CD-levyltä, jonka jälkeen napautetaan OK-painonappia.

Seuraavana edetään asennusohjelman ohjeiden mukaan.

ONGELMIA?

Useissa ShareWare-ohjelmia sisältävissä CD-levyissä on omat tiedoston haku-, kopiointi- ja käynnistysmenetelmät. Noudata mukana tulevia ohjeita tarkasti. Mitään yleissääntöjä näiden ohjelmapakettien käynnistämiseen ei ole.

Yleisimmät ongelmat CD-ohjelmien asennuksessa ja käytössä liittyvät muistiongelmiin. Kirjan lopussa onkin neuvoja ja vinkkejä muistin asetuksista ja optimoinnista.

Seuraavassa listassa on lueteltu muutamia käytännön vihjeitä CD-ROM-aseman käyttäjille.

➢ Aina kun asennat uuden levyn CD-ROM-asemaan, tarvitsee mikro noin 5 sekuntia aikaa lukeakseen ja tunnis-

taakseen levyn. Älä käynnistä ohjelmaa ennen kuin CD-ROM-aseman merkkivalo on sammunut.

- Älä vaihda levyä, ennen kuin olet lopettanut edellisen CD-ohjelman. Jotkut ohjelmat saattavat jumiuttaa mikron, jos levy vaihdetaan kesken pois.

- Jos mikro ei tunnista CD-levyä, se saattaa olla ylösalaisin CD-ROM-asemassa. CD-levy saattaa olla myös Macintoshille tarkoitettu versio, eikä se siten toimi PC:ssä.

- CD-levyt on syytä säilyttää koteloissa pölyyntymisen ja naarmuuntumisen estämiseksi. Vaikka CD-levyn pinta kestää pölyn, ei CD-ROM-aseman koneisto kestä sitä.

- Jos et omista CD-levykoteloa, voit hyödyntää vanhoja muovisia 5,25" levykekoteloja. Koska suuri osa CD-levyistä alkaa olla vain pahvi- tai paperikotelossa, mahtuu 5,25" levykoteloon kymmenkunta CD-levyä. Useimmat musiikkiliikkeet myyvät suojakoteloita.

CD-LEVYILLÄ OLEVIA OHJELMIA

CD-levyillä oleva ohjelmatarjonta on laajentunut hyvin paljon viimeisten vuosien aikana. Ohjelmistot voidaan jakaa vaikkapa seuraavanlaisiin pääryhmiin. Suluissa on yksi tai useampi tuotenimi esimerkkinä.

- Hyötyohjelmat (CorelDRAW, Office-paketit)
- Demot (OS/2, PhotoShop, Corel)
- Pelit (MYST, DIG, NHL Hockey, Wing Commander)
- Satukirjat (Just Grandma & Me)
- Opetusohjelmat (Asterix-kielenopetus)
- Kokoelmalevyt (erilaiset julkisohjelmalevyt)
- Tietosanakirjat (Encarta, Grolier, CD-fakta)
- Interaktiiviset tietolevyt (Dogs, Dinosaurs, Musical Instruments, Marilyn)
- Tietokantaperustaiset ohjelmat (Puhelinluettelo, Finlex)
- Kirjat (Tehokäyttäjän PC - CD-ROM)
- Lehdet (vuosikertoja)
- Multimedialevyt (CD-ROM-vuosikirja)

Maailmalla on saatavissa siis suuri määrä erilaisia CD-ROM-sovelluksia. CD-levyjen sisältöjen taso vaihtelee hurjasti. Parhaimmillaan ne ovat todella korkealuokkaisia ja antavat käyttäjälleen kunnon vastinetta sijoittamilleen rahoille. Huonoimmillaan ne voivat olla taas todella surkeita: käyttöliittymät ovat vaikeita käyttää sekä tieto on paitsi vanhentunutta niin myös väärää jne.

Julkisohjelmistolevyt saattavat usein sisältää vanhentuneita ohjelmia. Jos tuotteen hinta on hyvin edullinen, kannattaa ohjelmien tuoreutta epäillä.

Muista myös mahdollinen virusvaara. Siksi onkin suositeltavaa, että levyiltä löytyviä ohjelmia ei koskaan käynnistetä ennenkuin ne on tarkistanut jollakin hyvällä virusskannerilla.

HYÖTYOHJELMAT

Suuremmat hyötyohjelmat alkavat olla saatavilla pelkästään CD-levyillä. Tällaisia ohjelmia on muun muassa CorelDRAW. Jotkut suurista ohjelmista voidaan hankkia joko levykkeillä tai CD-levyllä. Tällaisia ohjelmia ovat esimerkiksi Microsoft Office ja Lotus SmartSuite.

Myös käyttöjärjestelmät on järkevintä hankkia CD-levyillä niiden suuren tietomäärän vuoksi. Tällöin käyttöjärjestelmän ja uusien laiteohjainten asennus käy varsin nopeasti ilman levykkeiden vaihtoa.

DEMOT

Demo-ohjelman tehtävänä on antaa käyttäjän tutustua ohjelmaan ilmaiseksi, ja jos sen havaitsee hyödylliseksi, voi ostaa täyden paketin.

Demot ovat ohjelmia, joista on poistettu jokin ominaisuus, joka on oikeassa ohjelmassa. Tällöin demo-ohjelmaa ei voi täysin hyödyntää, vaan on ostettava oikea toimiva versio. Joissakin demo-ohjelmissa voi olla aikarajoitus, jolloin käyttöaika voi olla esimerkiksi yksi kuukausi.

Eniten demo-ohjelmia jaetaan CD-levyillä ja varsinkin erilaisilla kokoelma CD-levyillä. Se on halvin tapa levittää tätä 'ilmaista' ohjelmaa ihmisten tutustuttavaksi.

Tyypillisimpiä demo-ohjelmia ovat kalliiden ja yleisten ohjelmien demot, kuten esimerkiksi OS/2 WARP, Corel, PhotoShop, Paradox.

PELIT

Pelit ovat usein varsin laajoja niiden monipuolisen grafiikan ja äänen takia. Molemmat kuluttavat varsin runsaasti levytilaa. Ohjelman asentaminen kymmeniltä korpuilta on hidasta hommaa ja levytilaa kuluisi poskettoman paljon. CD-levyn tiedosita asennetaan vain pieni osa kiintolevylle ja loput luetaan tarvittaessa CD-levyltä.

CD-levy on mahdollistanut myös entistä hienompien ja monipuolisempien pelien teon. Tällä hetkellä onkin saatavilla suhteellisen edullisia, laajoja ja upeita pelejä. Vain muutamien vuosien takaiset pelit ovat huomattavasti yksikertaisempia ja suppeampia.

Huomaa, että hyvät pelit vaativat varsin tehokkaan mikron. Useita pelejä ei kannata edes pelata Pentiumia hitaammilla mikroilla. Muistivaatimukset alkavat olla jo 8 - 16 megatavun luokkaa.

DIG

DIG on uusimpia monipuolisia CD-pelejä. Koko laaja materiaali mahtuu yhdelle CD:lle, jolloin käyttö on mukavampaa, koska levyjä ei tarvitse vaihdella. Kuten moni peli, myös DIG asentaa muutamia megatavuja kiintolevylle.

DIGissä pyritään torjumaan maata kohti tuleva asteroidi. Sen havaitaan sisältävän tuntemattomia laitteita ja seikkailu alkaa.

DIGissä liikutaan hiiren avulla ja pelaaminen vaatii kohtuullisen hyvää englanninkielen taitoa. Pelihenkilöt puhuvat, joten pelaaminen vaikuttaa realistisemmalta kuin jos teksti luettaisiin aina näytöstä. Koko pelin toiminta on varsin visuaalista liikkeineen ja tapahtumineen. Nämä herättävät mielenkiinnon pelaamiseen.

Pelaaminen vaatii erilaisten tehtävien ratkomista, jotka ovat skaalalla hyvin helpoista kohtuullisen vaikeisiin. Nokkeluutta ja loogista ajattelukykyä siis tarvitaan.

Peli vaatii 66 MHz 486DX-mikron, 8 Mt RAM ja SVGA-näytön. Todellisuudessa vasta Pentium-mikro ja 16 Mt RAM antavat riittävän nopeuden mukavaan pelaamiseen.

SATUKIRJAT

Satukirjat ovat aivan upeita opetus- ja ajanvieteohjelmia nuorille mikronkäyttäjille. Ohjelmien käyttöön riittää usein, kun osaa liikuttaa hiirtä ja painaa sen nappia.

Suurin osa satukirjoista onkin suunnattu alle kymmenvuotiaille, mutta niitä löytyy eri tasoisina eri ikäisille.

Satukirjaohjelmat on piirretty hienosti ja niissä on mukana myös ääni. Hiiren napauttaminen eri paikoissa luo kuvaruutuun erilaisia tilanteita. Lapsi löytää kerta kerran jälkeen aina uusia kohteita, jolloin ohjelma ei ole kertakäyttötavaraa.

Just Grandma and Me

Just Grandma and Me kertoo pikku Critterin (käännettynä suunnilleen "otus") ja hänen isoäitinsä päivästä uimarannalla. Tarinan kertojana on Critter itse. Tämä tuo juttuun sopivasti hiljaista huumoria, sillä Critter kertoo tekevänsä jotain itse, vaikka itseasiassa isoäiti auttaa häntä aika paljon.

Isoäiti ja pikku Critter ovat lähdössä uimarannalla

Eri sivuilla ei ole kovinkaan paljon erilaisia jippoja, mutta ne on kaikki toteutettu hyvin. Joskus kannattaa napauttaa jotain kohdetta uudelleen, sillä osa niistä muuttaa temppuaan kun ensin on tehnyt jotain muuta. Just Grandma and Me:n kielivaihtoehtoina ovat englanti, espanja ja japani.

OPETUSOHJELMAT

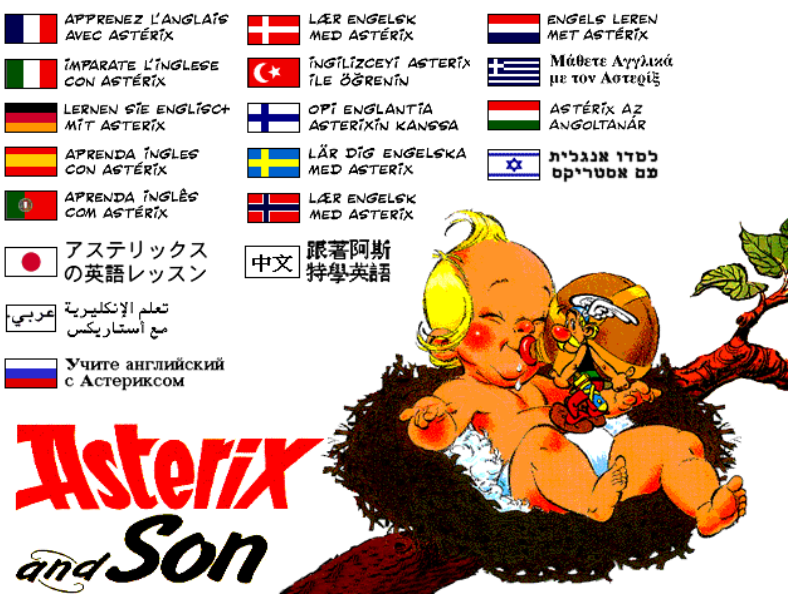
Opetusohjelmat avaavat uusia alueita mikronkäytön ja opettelun hyödyntämisessä. Yleisimmät opetusohjelmat ovat erilaisia kieltenopetusohjelmia.

Mikron avulla opintoja voidaan edetä haluamassa järjestyksessä kuva ja äänen avulla. Hiiren napautuksella voidaan toistaa haluttua lausetta nin kauan, kuin itse on tyytyväinen omaan lausumiseensa.

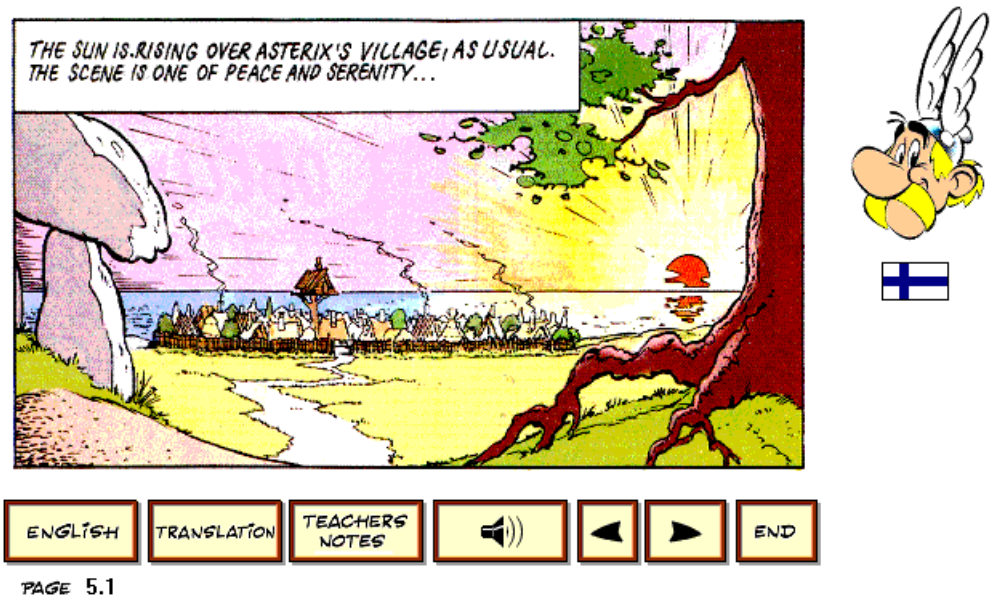
Valikoimaa löytyy edullisista ja yksinkertaisista ohjelmista aina useiden tuhansien markkojen hintaisiin opetusohjelmiin. Ohjelman hinta kertookin lähes suoraan ohjelman tason. Mitä kalliimpi ohjelma, sitä monipuolisempi se on ja sitä paremmin sen avulla oppii. Monipuoliseen ohjelmaan ei kyllästy niin nopeasti kuin yksinkertaiseen. Tämä onkin tärkeä seikka, sillä kielen opiskelu vaatii useita ja taas useita toistoja.

Asterix and Son

Asterix and Son on yksi esimerkki edullisista kielten opetusohjelmista. Äidinkieleksi voi valita jonkun yleisimmistä kielistä ja opeteltavana kielenä on englanti.



Ohjelmassa voi edetä interaktiivisen tarinan tai kysymys/vastausvaihtoehtojen avulla. Pääasiassa ohjelmassa kuunnellaan englanninkieltä ja ymmärrettyään lauseet voidaan edetä eteenpäin.



Asterixin yksinkertaisten kuvakkeiden avulla on helppo edetä omaan tahtiin.

KOKOELMALEVYT

Kokoelmalevyt sisältävät erilaisia ohjelmia levyn täydeltä. Yleisimmät kokoelmalevyt sisältävät julkisohjelmia. Edullisella hinnalla pääsee tutustumaan laajaan ohjelmavalikoimaan valiten käyttöön ne parhaat ohjelmat.

Pieni hinta kokoelmalevystä on paikallaan, kun verrataan sitä vaikkapa yli 450 korppuun. Tämän verranhan yhdelle CD-levylle tietoa mahtuu. Korppujen hinta sekä asennus- ja säilytysvaivat säästyvät kyllä monikertaisina muutaman kympin - sadan markan CD-levyn hinnalla.

TIETOSANAKIRJAT

Tietosanakirja on parhaimmillaan juuri tietokoneessa. Kirjoitat vain hakusanan ja saat ne oikeat kohdat koko tietosanakirjasarjan kaikista kirjoista muutamassa sekunnissa. Lisäksi aiheeseen liittyy usein kuvia ja ääntä. Linkkien avulla voidaan siirtyä helposti toiseen vastaavaan kohtaan, josta etsittävä ratkaisu saattaa löytyä.

Encarta

Encarta on Microsoftin näkemys CD-muotoisesta tietosanakirjasta. Se perustuu 29-osaiseen Funck&Wagnalls-tietosanakirjaan, jota Microsoft on toimittanut, ajantasaistanut ja lisännyt siihen multimediaominaisuuksia. Tietojen hakumahdollisuudet ovat hyvät, joko suoraan hakusanahaulla tai käyttämällä apua muista Microsoftin ohjelmista tuttua Wizard- ("velho") toimintoa. Tietoja voi myös selailla suoraan. Jos haluaa tutustua vain multimediaominaisuuksiin (valokuvat, piirustukset, äänet, animaatiot ja videot), on sekin mahdollista.

Microsoftin kansainvälisyys näkyy Encartassa. Se ei ole niin amerikkalainen kuin monet ulkomaiset kilpailijansa (esim. Grolier). Silti karttojen, valokuvien, piirustusten ja erityisesti karttaanimaatioiden painopiste on USA:ssa ja sen historiassa. Eurooppaa ja Afrikkaa ei kuitenkaan unohdeta.

Käyttäjäystävällisyyteenkin on panostettu: valokuvat ja piirustukset tulevat automaattisesti esille silloin kun artikkelia on lukenut oikeaan kohtaan ja videot käynnistyvät heti esille otettaessa automaattisesti.

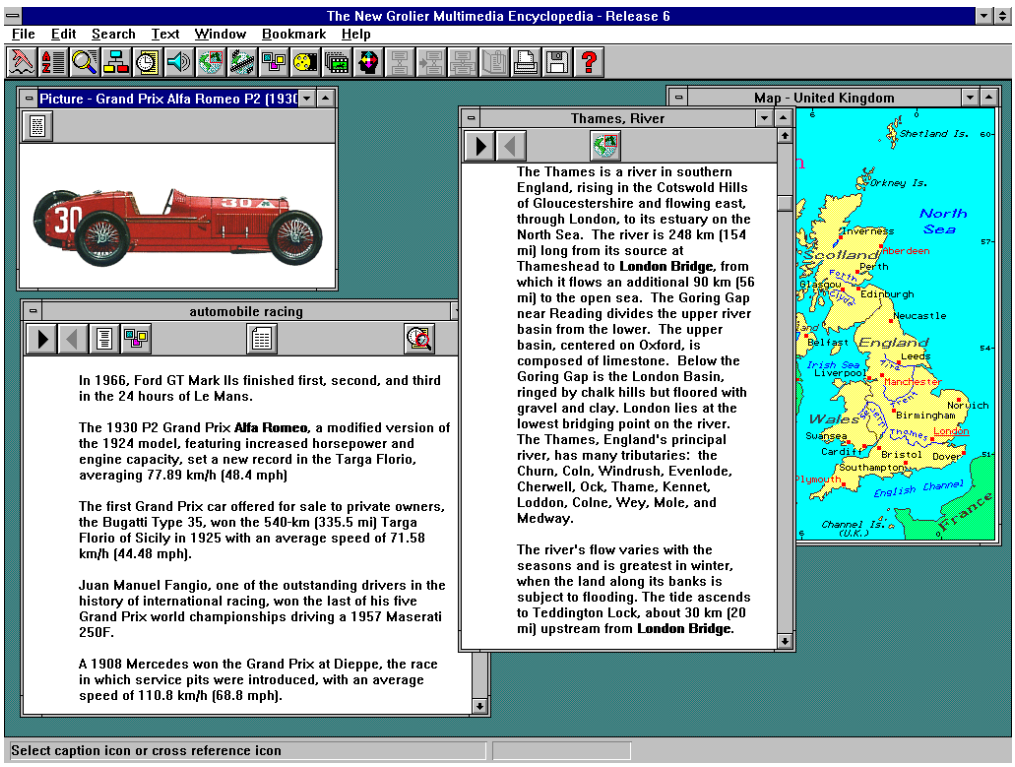
Encarta on kelpo tuote, jos sen amerikkalaisuus ei häiritse. Microsoft julkaisee siitä 1 - 2 vuoden välein uuden painoksen. Vanhan painoksen omistajat saavat tällöin vaihtaa sen uuteen painokseen hinnalla, joka on yleensä noin puolet uuden painoksen hinnasta.

Grolier Multimedia Encyclopedia

Grolier oli ensimmäinen CD-ROM-levyllä tarjottu tietosanakirja. Alussa se oli pelkästään tekstitietokanta, mutta laitteiden kehityksen myötä tuli siihen ensin valokuvat, sitten videot ja lopuksi ääni. Suuri muutos tapahtui, kun ensimmäinen Windowsiin sovitettu painos ilmestyi. Nyt on menossa jo kuudes painos, eikä ikä ole vieläkään ruvennut painamaan. Grolieria saa sekä Macettä Windows-ympäristöön.

Grolierin ensimmäinen painos perustui Academic American Encyclopediaan, mutta nyttemmin se elää omaa, painetusta tietosanakirjasta riippumatonta elämää. Siinä on 33 000 pitkähköä artikkelia eri aihealueilta, videoita, animaatioita, karttoja, piir-

roksia ja muita multimediatuotteisiin kuuluvia herkkuja. Tietoja voi selata aihepiireittäin, hakusanoittain tai ajanjaksoittain.



Grolierin pohjana oleva American Encyclopedia tulee esille siinä, että sen näkökulma on erittäin amerikkalainen. Erityisesti tämä tulee esille ääni- ja kuvamateriaalissa.

Grolier on muuten mukava käyttää, mutta toivottavaa olisi, että videot ja animaatiot käynnistyisivät automaattisesti. Nyt ne on käynnistettävä joka kerta erikseen. Myös linkit on toteutettu häiritsevästi: kun merkittyä linkkisanaa napsauttaa, tulee ruudulle väli-ikkuna, josta valitaan haluttu artikkeli. Hyvin äkkiä on kuvaruutu täynnä pikkuikkunoita, joiden sulkemisessa on iso työ.

Grolierin tietosanakirja tulee usein laitekaupan oheistuotteena. Tällöin sen nimi on useimmiten Software Toolworks Encyclopedia. Samannimistä tietosanakirjaa myydään myös erikseen hyvinkin halpaan hintaan. Tällöin on syytä olla tarkkana monennestako painoksesta on kysymys; jotkut kansainväliset tukkurit myyvät vanhoja painoksia murto-osalla uuden painoksen hinnasta.

INTERAKTIIVISET OHJELMAT

Nämä ohjelmat ovat kuin pieniä tietosanakirjoja tietystä aihealueesta. Monipuoliset kuvat ja äänet vauhdittavat aihealueeseen tutustumista.

Dangerous Creatures

Dangerous Creatures esittelee noin 250 erilaista petoeläintä eri puolilta maailmaa. Eläinten esittelyn lisäksi levyllä käsitellään eri ekotyyppejä, puhutaan ihmisen vaikutuksesta luontoon sekä annetaan luonnonsuojeluohjeita.

Lisäksi levyllä on World Wildlife Fundin (WWF) esittely, mistä hyvästä Microsoft on saanut oikeuden käyttää WWF:n pandamerkkiä levyn kannessa. Vaikka nimi "Dangerous Creatures" antaa ymmärtää, että eläimet olisivat jotenkin vaarallisia, eivät ne sitä yleensä ole - ainakaan ihmiselle. Levyn nimi onkin ilmeisesti Microsoftin markkinointiosaston päättämä; oikeampi nimi olisi "Predators" eli petoeläimet.

Kun Dangerous Creaturesin käynnistää, tulee ruutuun karjahduksien ja vingahduksien säestämänä avausruutu, joka on samalla päävalikko. Ruudussa on viisi valintaa: "Atlas", "Habitas", "Weapons", "Guides" ja "Index". Nämä vaihtoehdot ovat myös ruudun alareunassa jatkuvasti näkyvissä painonapeissa.

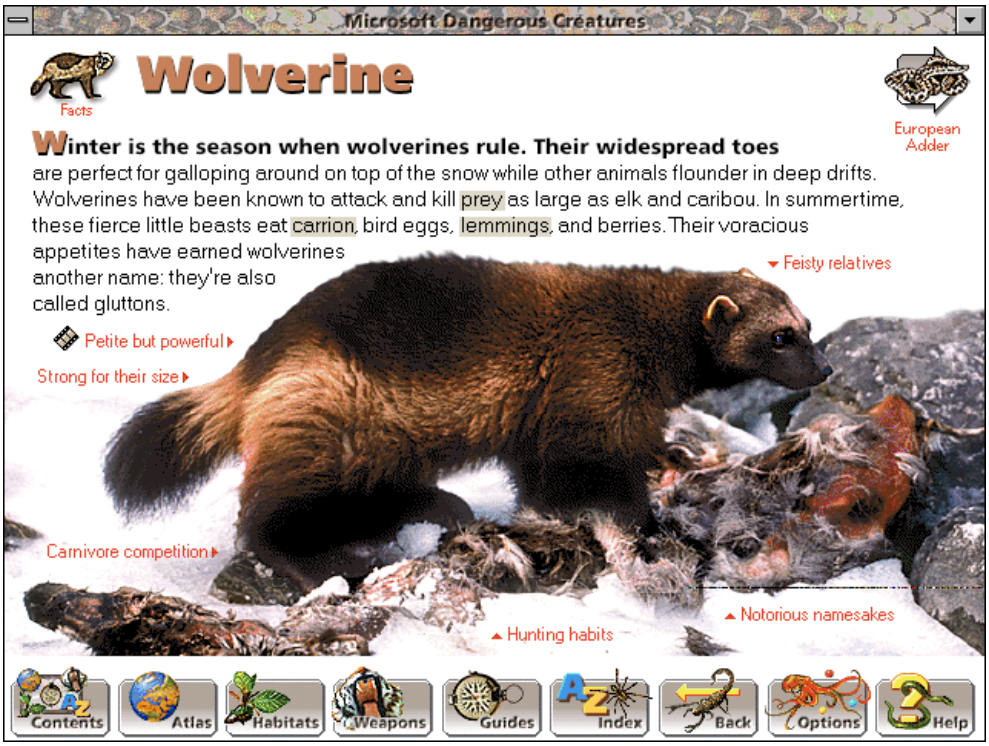
Painonapeissa on muutama muukin toiminto: "Back", jolla pääsee nopeasti takaisin lähtökohtaansa jos eksyy liian syvälle hyperviidakkoon, "Options" lisätoimintoja varten sekä suppeahko avustustoiminto "Help".

Päävalintojen vähäisyyden ei pidä antaa hämätä itseään: jokaisesta valikosta avautuu edelleen uusi valikko ja tätä kautta päästään vähitellen eläinten esittelyihin. Esittelyjen toteutusmuodosta tulee väistämättä mieleen tietokortti.

Atlas-valikko tuo ruutuun maailmankartan, josta voi valita haluamansa maanosan. Maanosakarttoissa näytetään alueella esiintyvien eläinten kuvat, joita napsauttamalla pääsee perustietokorttiin. Kun lopulta on saanut esille jonkun tietokortin, tervehtii käyttäjää eläimen tai sen elinympäristön ääni. Kortin tiedot näyttävät aluksi varsin vähäisiltä. Vaikutelma kuitenkin katoaa nopeasti kun huomaa, että jokaisesta peruskortista on runsas määrä linkkejä jatkokortteihin. Yhtä asiaa jää kuitenkin kaipaamaan: missä ovat eläinten latinankieliset nimet?

Peruskorttien rakenne on aina samanlainen: vasemmasta yläkulmasta napsauttamalla tulee esille tietolaatikko. Oikeassa ylänurkassa on siirtymälinkki eläimeen liittyvään asiaan.

Jatkokorttien otsikot on ripoteltu eläimen kuvan ympärille, ja ne on kirjoitettu punaisella. Jos jatkokortissa on video, on linkkiotsikon edessä pieni filmisymboli. Jatkokorteista ei enää pääse syvemmälle, niissä on valintoina ainoastaan siirtymälinkkejä ja kortin sulkeminen. Peruskorteissa on myös harmaalla taustalla merkittyjä termejä, joista saa lyhyen selityksen sanaa napauttamalla. Tietoja voi myös tulostaa. Kortista toiseen siirryttäessä puhuu sovellus jonkun kommentin.



Videot on toteutettu teknisesti hyvin. Kun video käynnistyy, ei ruutuun tule multimediasovelluksissa tavallisia Video for Windows -ohjaimia. Videon saa pysähtymään sitä napauttamalla, ja uudellenkäynnistys (aina alusta) tapahtuu myös kuvaa napauttamalla. Kelausmahdollisuuksien puuttuminen ei haittaa, sillä videot ovat valitettavasti vain noin minuutin pituisia. Videot eivät juurikaan takertele, sillä niiden pakkaus on toteutettu Intelin videopakkaustekniikalla, joka mahdollistaa lähes TV-kuvan tason.

Siirtymälinkit johdattavat välillä erilaisiin testeihin ja tietoiskuihin. Testeissä voi mm. arvata mikä kita kuuluu millekin eläimelle. Väärästä arvauksesta saa rangaistukseksi karjahduksen ja oikeasta palkinnoksi eläimen kuvan ja nimen. Kun kaikki eläimet on tiedetty tai arvattu oikein, näyttää Dangerous Creatures palkinnoksi jonkun videopätkän.

"Habitas"-valikko tuo uuden alavalinnan kuudesta eri ekotyypistä. Ekotyypin valinta ei vie suoraan ympäristöstä kertovalle tietokortille, vaan ensin tulee valintakortti, johon on koottu kyseessä olevassa ympäristössä elävät eläimet. Valintakortin siirtolinkkiä

napsauttamalla päästään lopulta itse asiaan. Ekotyyppikorttien rakenne ja toiminta on samanlainen kuin eläinkorttienkin.

"Weapons" -valinta käsittelee sitä mistä levy on nimensä saanutkin: mikä tekee näistä eläimistä vaarallisia. Alavalintoja on täällä kolme: "Jaws", "Venoms" ja "Claws" (suomeksi suunnilleen kidat, myrkyt ja kynnet). Vaikka otsikointi on dramaattista, on kysymys varsin yksinkertaisesta asiasta: millaisia erilaisia metsästys- ja puolutuskeinoja eläimillä on ja miten ne niitä käyttävät.

Opastettuja matkoja on 12 erilaista sisältäen muun muassa neljä maanosakierrosta ja neljä eri maanosien alkuasukkaiden tarinoihin perustuvaa kierrosta. Opastetut matkat ovat varsin vaihtelevan tasoisia. Ne käyttävät hyväkseen eläinkortteja, mutta "oppaan" puhe eroaa usein voimakkaasti kortin sisällöstä. Joskus puhe on todella naivia ja tekopirteää. Kun puhe on joissakin opaskierroksissa on vielä nopeasti puhuttua amerikanenglantia, voi tavallisella suomalaisella olla ymmärtämisvaikeuksia.

"Options" -valikosta voi siirtää eläinkuvan Windowsin taustakuvaksi tai ruudunsäästäjäksi. Valikosta valitaan myös onko Dangerous Creaturesissa ääntä vai ei, sekä tulostuksen perusasetukset. Viimeisenä valintana on diashown käynnistys, jolloin ohjelma näyttää eri kuvia ja tietokortteja sattumanvaraisessa järjestyksessä.

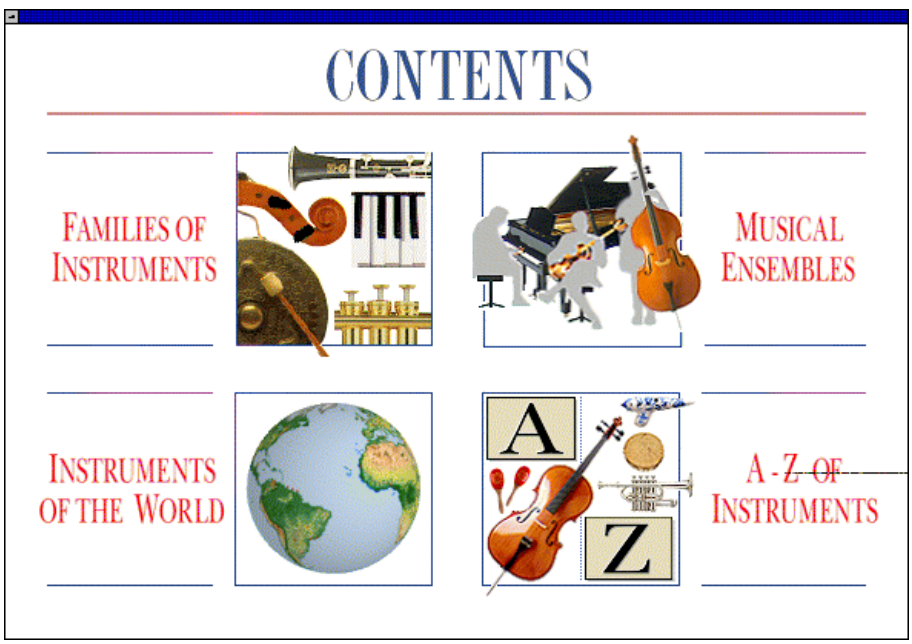
Dangerous Creaturesin kanssa viihtyy monta tuntia. Siinä on vain yksi vakava vika: englanninkielisyys. Ohjelma edellyttää käyttäjältä usein huomattavan hyvää englannin taitoa. Kuitenkaan tuotteen selvimmällä kohderyhmällä, eli 7 - 13 vuotiailla lapsilla ei sitä tavallisesti ole. Tämä karsii ostajakunnasta muunmuassa ala-asteen koulut, joille Creatures muutoin olisi ihanteellinen tuote.

Musical Instruments

Musical Instruments perustuu anglosaksisissa maissa varsin tunnettuun Eyewitness Guides -kirjasarjaan. Levyn varsinainen

tekijä on lontoolainen Dorling Kindersley -multimediakustantamo. Levyllä esitellään yli 200 erilaista soitinta. Tietojen esittelytapa on samankaltainen kuin Dangerous Creaturesissa: jokaisesta soittimesta on tietokortti, josta on linkkejä muihin kortteihin. Musical Instruments on kuitenkin toteutukseltaan perinteisempi kuin Dangerous Creatures: painonapit ovat ruudun yläreunassa ja ne näyttävät tavanomaisilta Windows-nappuloilta.

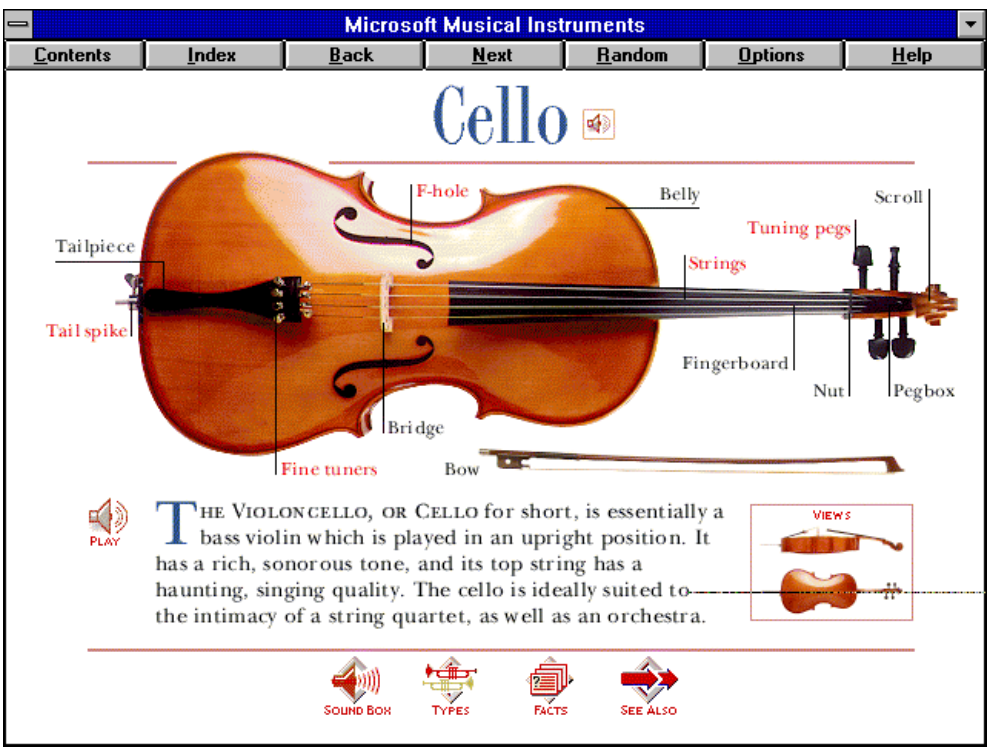
Päävalikossa eli -kortissa on neljä vaihtoehtoa: "Families of Instruments", "Musical Ensembles", "Instruments of The World" ja "A-Z of Instruments". Yläreunan painonapeissa on lisäksi selailunapit "Back" ja "Next" sekä valintanapit "Random", "Options" ja "Help".



"Families of Instruments" esittelee soittimet ryhmittäin: vaskisoittimet, jousisoittimet, puupuhaltimet, kosketinsoittimet ja lyömäsoittimet. Kun valitsee jonkun instrumenttiryhmän (esim. puupuhaltimet), tulee ruudulle uusi valintakortti, josta pääsee lopullisesti yksittäisen soittimen tietoihin. Näissä välikorteissa on jo jokaisesta soittimesta lyhyt ääninäyte. Sen saa soitettua kun napsauttaa soittimen nimen perässä olevaa kaiutinsymbolia.

Soittimen tietokorteissa on soittimen kuva, lyhyt kuvaus sen ulkonäöstä ja rakenteesta sekä muita tietoja. Jos soittimen osista on lähikuvia, on osan selitysteksti punaisella. Linkkiä napsautta-

malla pääsee edelleen lähikuvaan. Jokaisesta soittimesta on myös hyvälaatuinen ääninäyte. Korteilta on myös muita linkkejä: tietoruutulinkki ja linkki sukulaissoittimiin. Tietoruutuun on koottu soittimen tiedot: sen materiaali, luokittelu, historia, käyttö sekä "Hauska tietää" -tyyppinen kommentti. Tietoruudussa on useimmista soittimista on myös ääninäyte, jossa soitetaan sen äänialue laidasta laitaan. Joistakin soittimista on myös useampia eri musiikkinäytteitä, joita pääsee kuuntelemaan kortin alareunan "Sound Box" -kuvaketta napauttamalla.



Pääkortin "Musical Ensembles" -valinta tuo edelleen alavalikon, josta pääsee tutustumaan erilaisiin orkestereihin ja niiden käyttämiin soittimiin. Eri orkesterikokoonpanojen soittamista musiikkityyleistä on myös lyhyitä esimerkkejä, vaikkapa modernin sinfoniaorkesterin kohdalla Holstin "Planeetat".

"Instruments of The World"-valinta tuo ruudulle maailmankartan, josta valitaan haluttu maanosa. Maanosakartoissa näytetään alueiden soittimien kuvat ja nimet, joita napauttamalla pääsee edelleen soittimen perustietokorttiin.

"A - Z of Instruments" on sitä mitä nimikin sanoo: sisällysluettelo CD-levyn esittelemiin soittimiin. Sisällysluettelo on tehty hyvin

havainnollisesti: jokaisesta soittimesta on kuva, nimi ja lyhyt ääninäyte. Kun soittimen kuvaa sitten napsauttaa, päästään sen perustietokorttiin.

Ruudulla jatkuvasti näkyvistä yläreunan painonappien valinnoista "Random" käynnistää toiminnon, joka esittelee eri soittimia sattumanvaraisessa järjestyksessä. Esittely keskeytyy heti, kun käyttäjä napsauttaa jotakin kohtaa esillä olevassa kortissa. Hauskaa on se, että esittely soittaa automaattisesti soittimen ääninäytteen.

"Options" -valinnasta voi kopioida esillä olevan kortin Windowsin leikepöytään tai tulostaa sen tiedot kirjoittimelle. Myös kirjoitinasetukset valitaan täältä. "Help" -nappula käynnistää normaalin Windowsin avustustoiminnon. Tämän nappulan alta löytyy myös "About" -valinta, josta edelleen saa tiedot musiikkinäytteiden nimistä ja soittajista. Toivottavaa olisi, että nämä tiedot olisivat myös kunkin musiikkinäytteen kohdalla.

Musical Instruments on hyvä tietoteos erilaisista soittimista. Musiikkitietosanakirjaksi siitä ei kuitenkaan ole, sillä eri musiikkityylejä ja säveltäjiä ei juurikaan käsitellä. Vaikka se onkin englanninkielinen, ei kieli ole kovin vaikeaa, joten sitä voivat käyttää myös huonommin englantia osaavat.

TIETOKANTAPERUSTAISET OHJELMAT

Tämän luvun ohjelmat perustuvat jonkin suuren tietomäärän hyväksikäyttämiseen. Hyvä esimerkki on puhelinluettelo, jota ei lueta alusta loppuun, vaan siitä haetaan hakusanalla haluttu kohta.

Muita suosittuja ohjelmia ovat muun muassa keittokirjat ja reseptikokoelmat, kirjallisuuskokoelmat ja elokuvakokoelmat. Moniin tällaisiin ohjelmiin voit myös itse lisätä joitakin tietoja. Ne tallentuvat silloin kiintolevylle, joten on muistettava ottaa varmuuskopiot säännöllisesti.

Tietokantaohjelmia on sekä päivitettäviä että kertatuotteita.

- Päivitettävät tietokannat ovat kaikki niin sanottuja tilaustietokantoja. Tämä tarkoittaa sitä, että käyttäjä maksaa 12 kuukauden käyttöoikeusmaksun. Tilausjakson aikana hän saa automaattisesti kaikki ilmestyvät päivityslevyt ilman eri maksua. Tilausjakson päätyttyä levyt on yleensä palautettava, ellei tilausta jatketa.

- Kertatuotteiden käyttö- ja omistusoikeus siirtyy ostotilanteessa suoraan ostajalle ilman aikarajoituksia. Jos tuotteesta tulee uusi painos, kuten esimerkiksi tietosanakirjoista usein tulee, saattavat kustantajat tarjota edellisen painoksen ostajille mahdollisuutta vaihtaa vanha painos uuteen halvemmalla.

Puhelinluettelo

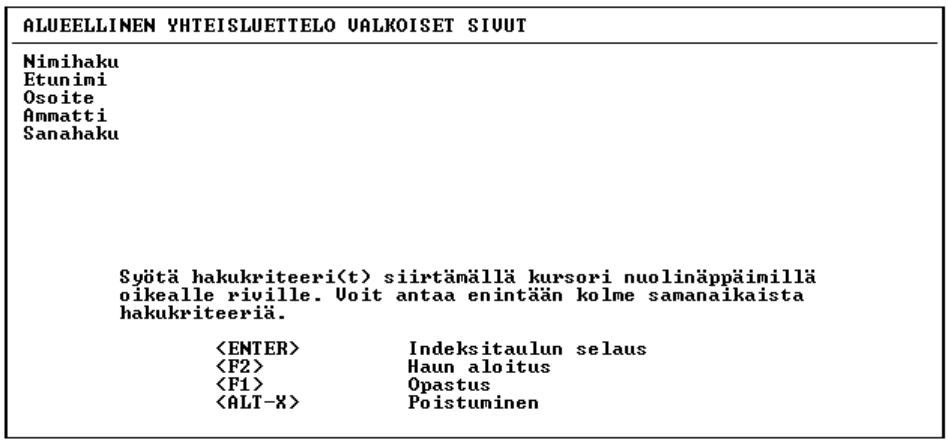
Tavallista suomalaista käyttäjää ehkä eniten kiinnostava päivitystuote on FIN-CD, valtakunnallinen puhelinluettelo CD-levyllä. Levylle on koottu koko maan yksityiset ja yritysten puhelinnumerot (Ahvenanmaata lukuunottamatta), tietoja keltaisilta sivuilta, NMT- ja GSM-puhelinnumerot sekä ELISA-, MailNet- ja Telebox-sähköpostien käyttäjäluettelot. Tietojen tuottajina ovat

alueelliset puhelinyhtiöt ja Tele, hakuohjelma ja tekninen toteutus on Visual Data Oy:n.

Levyn hakuohjelma on merkkipohjainen. Käyttöliittymästä on sekä suomen- että ruotsinkielinen versio. Kun ohjelman käynnistää, tullaan luetteloalueen valintaruutuun. Jos tietää millä alueella luettelossa etsitty henkilö tai yritys on, kannattaa haku suorittaa suoraan siitä luettelosta. Yhteishaku on jonkin verran hitaampi ja lisäksi se saattaa tuottaa erittäin ison vastausjoukon, varsinkin jos haettava nimi on hyvin yleinen, esim. Lahtinen.

Hakuehtojen katkaisu- ja yhdistämismahdollisuudet ovat monipuoliset. Myös ohjelman opastustekstit ovat selkeitä.

Haun tuloslistaa voi selailla nuolinäppäimillä. Jos rivillä painaa Enteriä, avautuu ikkuna täydellisiin tietoihin. Joissakin tapauksissa nämä ovat kuitenkin samat kuin tuloslistan tiedot, erityisesti selatessa yksityishenkilöiden tietoja. Sen sijaan yritystiedoissa alaikkunasta löytyy usein esim. osoitetiedot ja faksinumerot. Tuloslistassa ei ole mitään merkkiä siitä onko rivillä lisätietoja vai ei, joten se on aina kokeiltava itse.



Ärsyttävin piirre FIN-CD:ssä on yhteisluetteloon tehtävien hakujen tuloslistojen aakkosjärjestys. Toisin kuin olettaisi, on listan tiedot lajiteltu aakkosjärjestykseen luetteloalueittain! Jos haun tekee esimerkiksi pelkästään sukunimen mukaan on koko tuloslista selailtava läpi, sillä haluttu henkilö voi löytyä listan keskeltä tai loppupäästä. Kummallista on myöskin se, ettei tietoja voi tulostaa.

FIN-CD:tä ei ole saatavissa kertatuotteena, vaan ainoastaan vuosikertana. Vuosikerran voi tilata kahdella eri tavalla: joko yhden levyn tai kolmen levyn optioina. Ensimmäisessä optiossa tilaajalle toimitetaan yksi levy tilausjakson alussa. Tämä levy ei siirry käyttäjän omaisuudeksi, vaan se on palautettava tilausjakson (12 kk) loputtua. Toisessa optiossa käyttäjä saa levyn tilausjakson alussa sekä sen jälkeen n. 4 kuukauden välein uuden, päivitetyn levyn. Edellinen levy on aina palautettava, kuten myös tilausjakson päättyessä.

KIRJAT

Kaikki kirjat eivät ole mielekkäitä luettuna tietokoneen kuvaruudulta. Mutta kun etsit tiettyä tietoa kirjasta, mikä onkaan helpompi kuin syöttää hakusana ja katsoa ne oikeat kirjan sivut.

Teknisluonteiset kirjat, kuten tietotekniikkakirjat, ovatkin varsin hyviä sähköisessä muodossa. Paikallaan olevan kuvan lisäksi voi sivuilta löytyä myös varsin opettavaista videokuvaa.

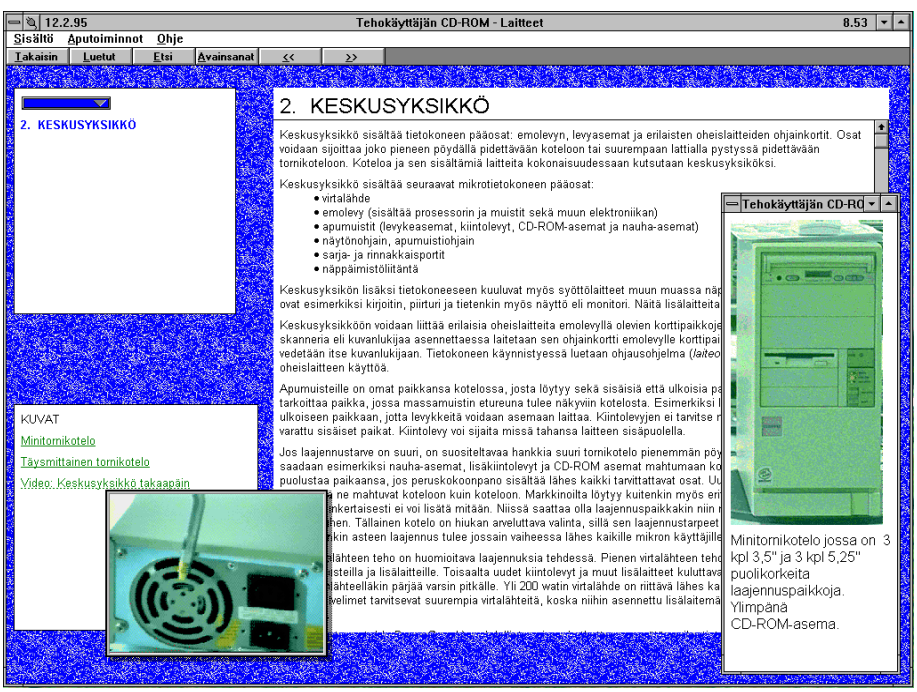
Verkkoversiona kirja onkin jo usean ihmisen käytettävissä, kun tietoa tarvitaan.

Tehokäyttäjän CD-ROM PC

Tehokäyttäjän CD-ROM PC on kattava suomenkielinen hakuteos PC-käyttäjille. CD-levyllä on jopa kymmenen suurikokoista tietotekniikkakirjaa, joten tietoa löytyy varsin kattavasti.

CD-levyllä on runsaasti tietoa PC:n laitetekniikasta, Windowsista ja DOSista. Lisäksi se sisältää niksejä ja vinkkejä PC-työskentelyyn, virittelyohjeita, tietotekniikan käsitteitä ja sanaston sekä Shareware-ohjelmakokoelman.

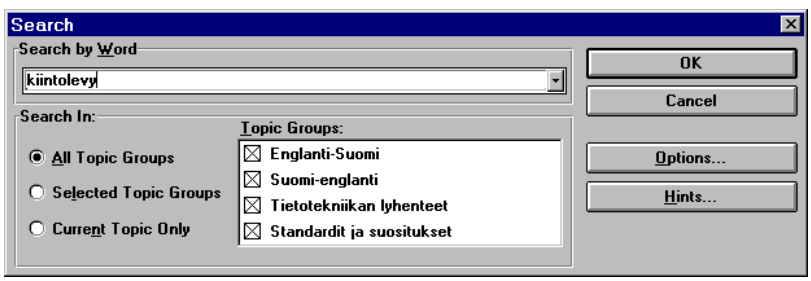
Tekstin lisäksi CD-levyllä on runsaasti kuvia sekä videoelokuvaa opastamassa laitetekniikkaan. Tämä CD sopii erinomaisesti oppimisvälineeksi sekä tiedon nopeaan etsimiseen niin tavalliselle mikronkäyttäjälle kuin tukihenkilöllekin.

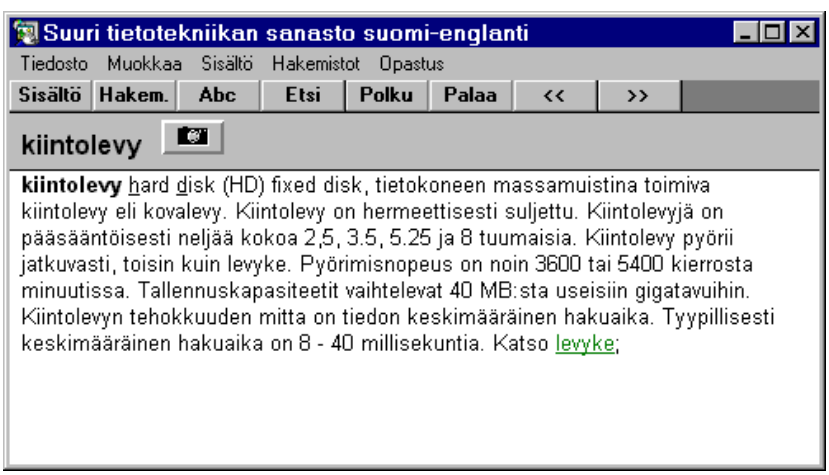


Tehokäyttäjän CD-ROM PC -levyltä löytyy etsittävä asia nopeasti. Se esitetään perusteellisesti tekstiosuudessa sekä havainnollistetaan kuvien ja videoiden avulla.

Suuri tietotekniikan käsitteistö ja sanasto

Suuri tietotekniikan käsitteistö ja sanasto on suurin koskaan Suomessa julkaistu tekniikan terminologiaa selittävä sanasto. Yli 10 000 sanan teos on erittäin näppärä CD-levylle sovellettuna. Tehokkaiden hakuominaisuuksien ansiosta löydät haluamasi sanat ja käsitteet nopeasti.





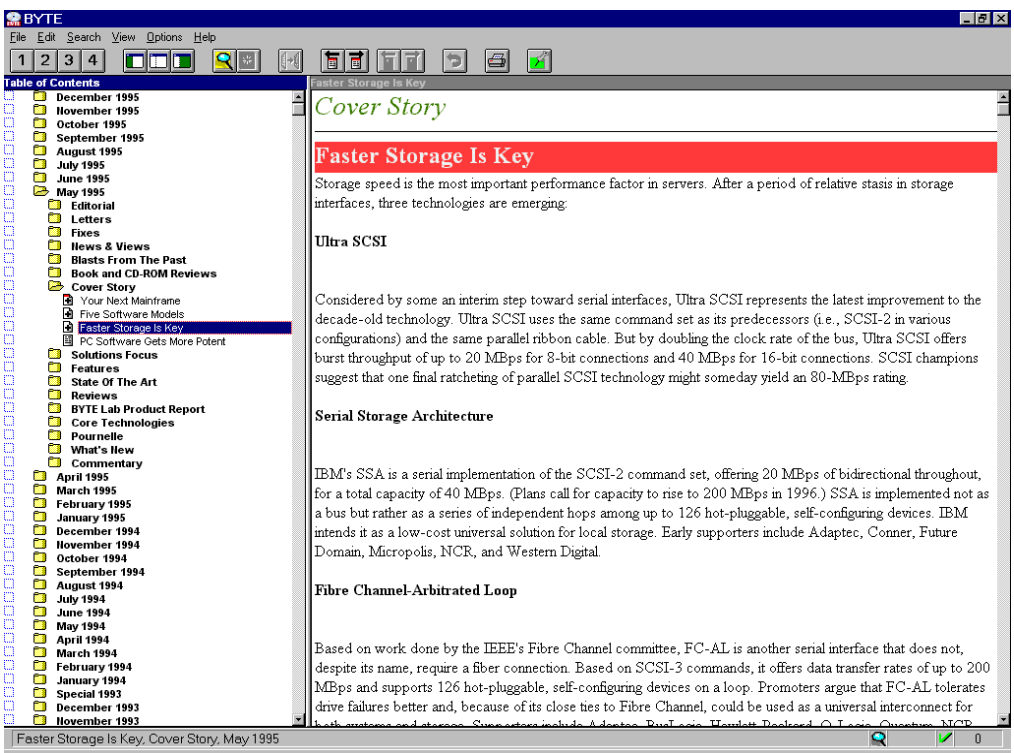
LEHDET

Kirjojen lisäksi lehdet ovat myös näppäriä sähköisessä muodossa, kun tiettyä tietoa etsitään. Ja kun yhdelle CD-levylle mahtuu helposti esimerkiksi useamman vuosikerran lehdet, on huoneessa tapahtuva tilansäästökin melkoinen. Vertaapa yhtä CD-levyn arkistointia kolmen metrin korkuiseen lehtipinoon.

Byte 1990-1995

Byten vuosikerta-CD-levy on hyvä esimerkki monipuolisesta ja hyvin toimivasta lehden lukupaketista. Se sisältää vuosikerrat 1990 - 1995. CD-levyllä on kaikki tekstimateriaali kyseisiltä vuosilta ja osa kuvamateriaaleista.

Tietoa voidaan etsiä kahdella eri tavalla. Voidaan valita haluttu lehden numero ja edetä sitä kautta artikkeleihin. Toinen vaihtoehto on käyttää hakusanoja. Hakusanat voidaan tarvittaessa myös rajata vaikkapa tietyntyyppisiin artikkeleihin, kuten kolmmneihin.



MULTIMEDIALEVYT

Multimedialevyt on tässä ryhmitelty erikseen, vaikka lähes kaikki CD-levyt ovatkin multimedialevyjä. Tässä ryhmässä on sellaiset multimedialevyt, jotka esittelevät multimediaa tavalla tai toisella.

Vuosikirja 1995-96

Vuosikirjaan on koottu historiaa, musiikkia, demo-ohjelmia, pääkaupunkiseudun joukkoliikenteen aikataulu, osto-opas, pelejä ja muita multimediasovelluksia. Samaten levylle on lisätty pari ääniraitaa, joita voi kuunnella tietokoneen lisäksi tavallisella CD-soittimella.

Levy on parhaimmillaa tutustuttaessa multimedian mahdollisuuksiin tietokoneella.

CD-TUOTTEIDEN KUSTANTAJIA

Tässä luvussa esitellään muutamia tärkeitä CD-tuotteiden kustantajia ja heidän tuotteitaan.

MICROSOFT

Bill Gatesin puheet siitä, miten multimedia on yksi Microsoftin strategisia painopisteitä on tuottanut konkreettista tulosta: Microsoft on tullut vauhdilla CD-ROM-levyjen kustantajaksi, ja saanut niitä aikaiseksi jo komean pinon ja lisää on luvassa.

Syksyllä 1995 Microsoftilta oli saatavissa seuraavat CD-tietolevyt:

- 500 Nations
- Ancient Lands
- Art Gallery
- Encarta
- Bookshelf
- Cinemania
- Complete Baseball
- Dinosaurus
- Dangerous Creatures
- Dogs
- Explorapedia Nature
- Explorapedia World of People
- Haunted House
- Julia Child: Home Cook/Master Chefs
- Multimedia Beethoven
- Multimedia Mozart
- Multimedia Schubert

- Multimedia Strauss
- Multimedia Stravinsky
- Musical Instruments
- NBA Basketball 1995
- Oceans
- Soundbits (erilaisia)
- The Ultimate Frank Lloyd Wright Multimedia
- Ultimate Robot
- Wine Guide

Näistä pisimpään on ollut markkinoilla Bookshelf, joka on ehtinyt kolmanteen painokseensa. Encartasta ja Cinemaniasta myydään toista painosta.

Lisäksi Microsoft on julkaissut CD-ROM-levyllä joitakin pelejä:

- Golf Simulator
- Space Simulator

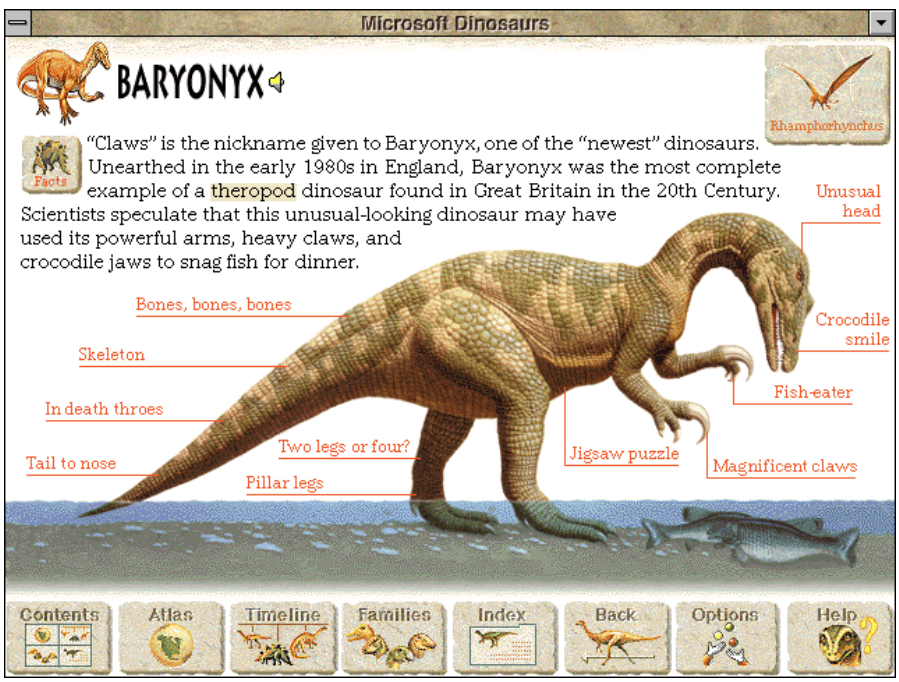
Lisäksi Microsoft on julkaissut lapsille tarkoitettuja ohjelmia (Fine Artist ja Creative Writer for Kids)

Monissa tapauksissa Microsoft on ostanut valmiin tuotteen oikeudet ja ruvennut levittämään sitä itse. Näin on tapahtunut säveltäjiä esittelevien CD-ROM-levyjen kohdalla, jotka alunperin ovat ilmestyneet Voyager-kustantamolta. Voyagerin tuotteet ovat Macille kirjoitettuja, joten Microsoft on sovittanut ne Windows-ympäristöön. Mielenkiintoiseksi asian tekee sen, että Microsoft julkaisee jokaisen levynsä sekä Windows- että Mac-ympäristöön. Niinpä nämä säveltäjälevyt on saatavissa Maceille sekä Voyagerin että Microsoftin kustantamina! Eroa on lähinnä käyttöliittymissä. Tieto on molemmilla kustantajilla täsmälleen samaa.

Kaikissa Microsoftin CD-ROM-levyissä on jotain yhteistä: ne on tehty huolellisesti ja multimedian mahdollisuuksia tehokkaasti hyödyntäen. Esimerkiksi Encarta sisältää CD-levyllä julkaistuis-

ta tietosanakirjoista ehdottomasti eniten ääni-, kuva- ja videomateriaalia. Myös levyjen hypertekstiominaisuudet sekä käyttäjäystävällisyys ovat huippuluokkaa.

Yhteistä on myös tuotteiden ajateltu päämarkkina-alue: USA. Sen huomaa erityisesti historiaa ja luontoa käsittelevissä CD-ROM-levyissä (Dinosaurus, Ancient Lands, Dangerous Creatures): tieto on tarjoiltu mahdollisimman viihteellisesti ja valmiiksi pureskeltuna. Mainituissa levyissä perusasioiden selityksiin käytetään korkeintaan yksi ruudullinen, ja siitäkin ruudusta vie ison osan erilaiset, sinällään loistavat valokuvat ja piirrokset.



Amerikkalaisuus myös kuuluu tuotteissa: lukuunottamatta Art Gallerya, levyissä esiintyvät lukijat ovat ääntämykseltään hyvin amerikkalaisia.

Kaikki Microsoftin CD-ohjelmat vaativat Windows-ympäristössä luonnollisesti MPC-kelpoista mikroa. Hakuohjelmat vievät sovelluksesta riippuen 1,5 - 5 Mt levytilaa. Keskusmuistin määräksi suositellaan vähintään 8 megatavua.

Apple-ympäristössä on oltava nopea, 68000-prosessorin ympärille rakennettu Mac ja värinäyttö, keskusmuistivaatimuksena on vähintään 4 Mt.

Microsoftin CD-ROM-sovellusten asentaminen Windowsissa on varsin suoraviivaista. CD-levy laitetaan asemaan ja järjestelmänhallinnasta (Program Manager) käynnistetään levyllä oleva SETUP-ohjelma. Asennusohjelma kyselee mihin hakemistoon käyttäjä hakuohjelman haluaa, tutkii laitteiston kapasiteetin (ja kommentoi, jos se ei riitä) sekä mitkä tarvittavista multimediapalikoista Windowsiin on jo asennettu ja pitääkö niitä päivittää. Asentaminen vie aikaa muutaman minuutin.

COREL

Corel Corporation on hyvin tunnettu grafiikkaohjelmistaan, varsinkin CorelDRAW-ohjelmastaan. Corel valmisti ensimmäisten joukossa ohjelmansa CD-levylle, jolloin mukaan syntyi laajat leikekuvakirjastot. Seuraavassa vaiheessa Corelilta oli satavilla hyvin laaja PhotoCD-valikoima. Erilaisia PhotoCD-levyjä on tällä hetkellä useita satoja.

Corel valmistaa myös yhden merkittävimmistä CD-R-levyn kirjoitusohjelmista nimeltä Corel Creator. Uusin versio 2 toimii Windows 95:ssä ja Windows NT:ssä.

Corel on alkanut valmistaa myös lukuisia mielenkiintoisia CD-ohjelmia kotikäyttöön sekä pelejä että tietokantohin perustuvia sovelluksia. Tätä sarjaa Corel kutsuu Corel Home -tuotesarjaksi. Kaikki sarjan tuotteet ovat saatavilla vain CD-levyllä.

Sarjaan kuuluu lasten peleistä aina interaktiivisiin sovelluksiin ja kuvakirjastoihin asti.

Corelin tuotteita ovat muun muassa:

- Adventures with Edison
- Wild Cards
- Worlds Greatest Classical Books
- Marilyn
- Corel All Movie Guide

BRODERBUND

Amerikkalainen Broederbund-kustantamon Living Books -sarjassa on ilmestynyt muun muassa seuraavat satukirjat:

- Just Grandma and Me
- Tortoise and The Hare
- Arthur's Teacher Trouble
- New Kid on the Block
- Arthur's Birthday
- Little Monster at School

Nämä CD-ROM-levyt ovat saatavana sekä Mac- että Windows-ympäristöön.

Satukirjojen tekninen toteutus on kaikissa ohjelmissa samanlainen. Windows-ympäristössä levyllä oleva asennusohjelma luo uuden Living Books -nimisen ohjelmaryhmän sekä kopioi käynnistysikonin siihen. Mitään haku- tai käyttöohjelmia ei kiintolevylle asenneta. Käyttökin on joka ohjelmassa samanlaista. Ikonia napsautettaessa tulee ensin tervehdysruutu ja sen jälkeen päävalikko.

Toiset kirjoista huomauttavat ennen tervehdysruutua, jos käyttäjällä on Windowsin tarkkuutena joku muu kuin VGA:n 640 x 480. Ohjelmat ovat nimittäin parhaimmillaan juuri tuolla tarkkuudella. Mitään estettä suuremman tarkkuuden käyttöön ei kuitenkaan ole, sivukoko on vain silloin pienempi.

Päävalikosta voi valita ohjelman kielen, lukeeko satukirja tarinan ilman taukoja vai onko käyttäjällä mahdollisuus leikkimiseen kullakin sivulla. Lisäksi voi siirtyä suoraan haluamalleen sivulle Options-valikon avulla.

Kun jonkun sivun kääntää esiin, lukee ohjelma tarinan ensin ääneen. Luettava tekstikohta korostuu sivun tekstissä. Tämän jälkeen käyttäjällä on mahdollisuus (jos hän niin päävalikosta valitsi) leikkimiseen: ruudulla näkyviä esineitä ja hahmoja napsauttamalla tapahtuu kaikenlaista hauskaa, esimerkiksi meritähti steppaa, tomaatit laulavat kesälaulun tai takki vaihtaa väriään. Tekstin saa myös uudelleenluettua napauttamalla alussa olevaa pallukkaa. Yksittäistä sanaa napauttamalla ohjelma lausuu sen.

Ruudusta toiseen pääsee joko nuolinäppäimillä tai napauttamalla sivun alareunan nuolia. Jos napauttaa keskellä olevaa sivunumeroa (tai painaa välilyöntinäppäintä), palaa päävalikkoon. Kielenkin voi vaihtaa kesken kaiken painamalla numeronäppäimiä. Ulos tarinasta pääsee joko ESC-näppäimellä tai yksinkertaisesti sulkemalla ikkunan ALT-F4 yhdistelmällä.

LIITE 1

INTERNET-OSOITTEITA

Tietotekniikan muuttuessa nopeasti tarvitaan multimediamikroon aina silloin tällöin uusia laiteohjaimia. Helpoiten ne saa Internetin kautta. Seuraavana esittelemme muutamia tärkeimpiä ja yleisimpiä osoitteita.

Huomaa, että sivuilta saa muutakin tietoa kyseisen valmistajan tuotteista.

AMD	http://www.amd.com
ATI	http://www.atitech.com
Aztech	http//www.aztechca.com
Corel	http://www.corel.com
Creative Labs	http://www.creaf.com
Cyrix	http://www.cyrix.com
Gravis	http://www.gravis.com
Diamond	http://www.diamondmm.com
Hewlett Packard	http://www.hp.com
IBM	http://www.ibm.com
Intel	http://www.intel.com
Microsoft	http://www.microsoft.com

Panasonic	http://www.panasonic.com
Philips	http://www.philips.com
Sony	http://www.sony.com
Toshiba	http://www.toshiba.com
Turtle Beach	http://www.tbeach.com

Jos etsit tietoa jostain laitteesta, eikä sitä mainittu yllä, käytä seuraavia suosittelemiamme hakukoneita.

AltaVista	http://altavista.digital.com
Lycos	http://www.lycos.com
Yahoo	http://www.yahoo.com

Tällöin voit etsiä sivuja antamalla yhden tai useamman sanan hakukoneiston etsittäväksi.

LIITE 2

CD-ROM-ASEMIEN TUOTEKOHTAISET ASENNUSOHJEET

Tässä luvussa käsitellään vanhempien CD-ROM-asemien asennukset tuotekohtaisesti. Kyseessä olevat asemat ovat varsin yleisiä käytettyinä niin kotona kuin yrityksissäkin. Näiden ohjeiden avulla emme heitä vielä näitä monelle käyttökelpoisia laitteita roskakoriin, vaan otamme ne hyötykäyttöön perus-CD-sovelluksille.

Uudempien CD-ROM-asemien ollessa kyseessä lue CD-ROM-aseman yleiset asennusohjeet -luku tämän kirjan aiemmilta sivuilta .

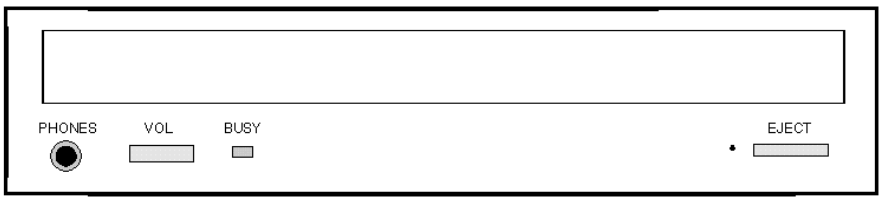
Mukana on 17 yleistä CD-ROM-asemaa, joiden asennuksen neuvomme perusteellisesti. Tarkimmin käsitellään Panasonic CR-562 ja Mitsumi CRMC-FX001D2 -asemien asennukset.

PANASONIC CR-562

Panasonic CR-562 on tuplanopeuksinen levykelkallinen CD-ROM-asema, joka liitetään joko omaan ohjainkorttiin tai SoundBlaster -äänikorttiin.

PANASONIC CR-562	
Sisäinen/ulkoinen:	Sisäinen
Levykelkka/kasetti:	Levykelkka
Tiedonsiirtonopeus:	300 kt/s
Hakuaika:	320 ms
Liitäntä:	Oma, SoundBlaster

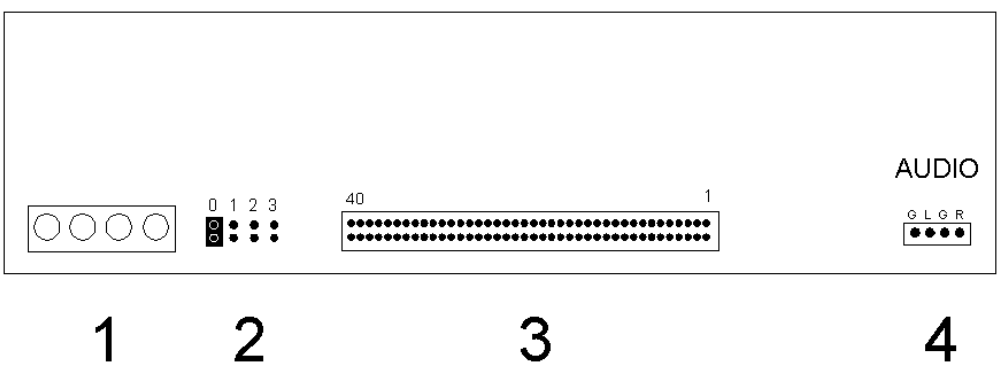
Etupaneli



PHONES	Kuulokkeiden kytkentäpistoke
VOL	Äänen voimakkuudensäätö kuulokkeille
BUSY	Merkkivalo palaa kun CD-levyä luetaan
EJECT	CD-levykelkka ulos tai sisään.

Eject-painikkeen vieressä on reikä, jossa on hätäpoistokytkin. Reikään työnnetyllä rautalangalla saadaan CD-levy ulos, vaikka virta olisi katkaistu.

Liitännät



1 Virtajohto.

2 Aseman valinta. Jos asentamasi asema on ainoa Panasonic-ohjainkortissa, täytyy jumpperin olla kohdassa 0. Jos ohjainkorttiin kytketään kaksi asemaa täytyy toisen aseman jumpperin olla kohdassa 1.

3 Tietokaapeli.

4 Audiokaapeli.
G = maa (tämä jää käyttämättä, liittimestä ei lähde johtoa)
L = vasen kanava (valkoinen)
G = maa (musta)
R = oikea kanava (punainen)

Ohjainkortti ja kaapelit

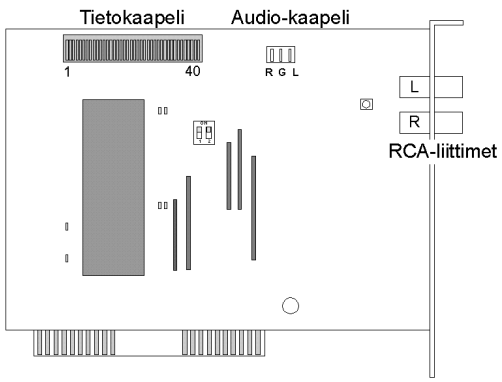
Voit seuraavien ohjeiden avulla asentaa Panasonic CR-562 sisäisen CD-ROM-aseman. Panasonicin ulkoinen asema asennetaan lähes vastaavalla tavalla. Ulkoisen aseman mukana tulee toinen hyvin pieni kortti, josta tietokaapeli lähtee ulkoiseen asemaan. Lattakaapeli yhdistää varsinaisen ohjainkortin ja tämän toisen ohjainkortin.

Asenna ensiksi ohjainkortti ja CD-ROM-asema yleisen CD-ROM-asennusohjeen mukaan. Panasonicin ohjainkortin perusosoite on h300, joka on myös useimpien verkkokorttien perusosoite. Tämä aiheuttaakin yleisimmän asennusongelman. Muuta tarvittaessa vaikka verkkokortin osoite toiseksi.

Kaapelit voidaan asentaa ohjainkorttiin ennen kuin se kiinnitetään korttipaikkaan tai sen jälkeen. Jos kiinnität ensin kaapelit ja sitten vasta ohjainkortin, on kaapeli hiukan helpompi asentaa paikalleen.

Tietokaapeli on leveä 40-johtoinen lattakaapeli, jossa toisessa reunassa on yksi punainen johto. Punainen johto tulee pinni yhteen vasemmalle puolelle Panasonicin ohjainkorttia, edestä katsoen. Toinen pää kytketään CD-ROM-asemaan.

Audiokaapelissa on kolme johtoa ja se kytketään ohjainkortin audio-liittimeen. Toinen pää kytketään CD-ROM-asemaan.

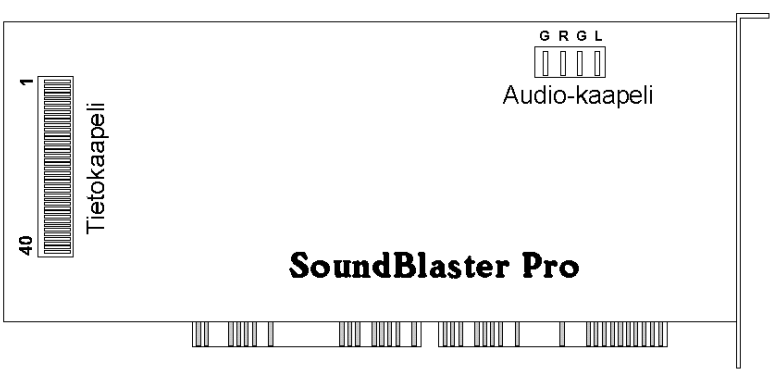


Audiokaapeli

R = oikea kanava (punainen)
L = vasen kanava (valkoinen)
G = maa (musta)

Asennettaessa CD-ROM-asemaa SoundBlaster-äänikorttiin kytketään tietokaapeli SoundBlasterin päässä olevaan CD-ROM-liittimeen. Tietokaapelin punainen johto tulee ylöspäin kuvan osoittamaan pinni yhteen.

Audiokaapelissa on kolme johtoa ja se kytketään SoundBlasterin audio-liittimeen. Toinen pää kytketään CD-ROM-asemaan. Koska SoundBlasterin liittimessä reunimmainen maa-liitin on ylimääräinen, jätetään se tyhjäksi. Panasonicin liitin sopii SoundBlasterin audioliittimeen, siten että edestä katsoen vasemmanpuoleisin liitin jätetään tyhjäksi.



Kaikkien tietokaapelien liittimissä ei ole uloketta, jonka avulla kaapeli tulee aina oikein päin. Paras varmennus kaapelin asennosta on tutkia, että punainen kaapeli lähtee ohjainkortin pinni yhdestä ja päättyy myös CD-ROM-aseman pinni yhteen. Pinnien

numerot näkyvät liittimen vieressä piirilevyllä. Jos kaapeli on väärinpäin, CD-ROM-asema ei toimi.

Asenna kaapeleiden jälkeen nelijohtoinen virtajohto CD-ROM-asemaan. Virtajohdon päässä on valkoinen liitäntä, joka asennetaan CD-ROM-aseman oikeassa reunassa olevaan liitäntävastakkeeseen. Virtajohto käy liittimeen vain oikein päin, joten virhemahdollisuutta asennuksessa ei ole.

Laiteohjaimet

CD-ROM-aseman mukana tulee levyke, jossa on laiteohjaimet Panasonicin CD-ROM-asemalle. Laiteohjainten avulla CD-ROM-asema saadaan käyttöön ja se näkyy MS-DOSissa ikäänkuin kiintolevynä, joka on täysi.

Levykkeellä voi olla INSTALL-ohjelma, joka tekee kaikki asennukset automaattisesti. Toisena vaihtoehtona levykkeellä voi olla ajurit, jotka on itse asennettava ja parametroitava.

PIKA-ASENNUSOHJE

Jos asennat Panasonicin CD-ROM-aseman D-asemaksi, on seuraavana laiteohjainten asennusmalli, joka toimii lähes kaikissa tapauksissa.

CONFIG.SYS tiedostoon

```
LASTDRIVE=Z
DEVICE=C:\CDROM\CDMKE.SYS /D:CD0001/N:1
```

AUTOEXEC.BAT tiedostoon

```
C:\DOS\MSCDEX.EXE /D:CD0001 /M:8
```

CONFIG.SYS-tiedosto

CONFIG.SYS-tiedostoon on lisättävä Panasonic CD-ROM-aseman ajuri. Asennettavan ajurin nimi on CDMKE.SYS. Käynnistä MS-DOSin EDIT ohjelma ja lataa siihen CONFIG.SYS tiedosto.

```
EDIT CONFIG.SYS
```

Siirry tiedoston loppupäähän ja lisää lauseet

```
LASTDRIVE=F
DEVICE=C:\CDROM\CDMKE.SYS /D:CD0001/N:1
```

Lastdrive	asetus määrää viimeisen levyaseman tunnuksen jota voidaan käyttää. Määritä se vähintään yhtä suureksi kuin CD-ROM-aseman tunnus.
C:\CDROM\CDMKE.SYS	kertoo mistä hakemistossa ja minkä niminen CD-ROM-aseman laiteohjain on.
/D:CD0001	kertoo, että CD-ROM-aseman levytunnukseksi tulee D ja nimeksi CD0001.
/N:1	kertoo, että ohjainkorttiin on kytketty yksi Panasonic CD-ROM-asema. Voit kytekä yhteen korttiin maksimissaan neljä asemaa. Tällöin parametriksi tulisi /N:4.

Panasonic CD-ROM-asema voidaan kytkeä SoundBlaster-äänikorttiin. Tällöin lisätään laiteohjaimen riville uusi parametri /SBP.

```
DEVICE=C:\CDROM\CDMKE.SYS /D:CD0001/SBP:240 /N:1
```

/SBP:240	kertoo, että asema on kytketty SoundBlaster-äänikorttiin, joka on osoitteessa 240.

Uusin Panasonicin CDMKE-laiteohjaimen versio on tällä hetkellä 4.11.

AUTOEXEC.BAT-tiedosto

AUTOEXEC.BAT tiedostoon on lisättävä MSCDEX-tiedoston lataus. Ilman sitä MS-DOS ei ymmärrä CD-ROM-aseman käsittelytapaa. Muokkaa AUTOEXEC.BAT tiedostoa esimerkiksi DOSin EDIT-ohjelmalla.

```
EDIT AUTOEXEC.BAT
```

Lisää seuraava lause tiedoston loppupäähän

```
C:\DOS\MSCDEX.EXE /D:CD0001 /M:8
```

C:\DOS\MSCDEX.EXE
kertoo missä hakemistossa MSCDEX-tiedosto on.

/D:CD0001
kertooMSCDEX-tiedostolle CD-ROM-aseman nimen.

/M:8
määrittää kahden kilotavun puskurien määräksi 8 kappaletta.

Uusin MSCDEX versio on tällä hetkellä 2.22.

Muutosten toimeenpano

Näiden muutosten jälkeen käynnistetään tietokone uudelleen painamalla CTRL-ALT-DEL näppäimiä yhtaikaa. Uudet ajurit latautuvat ja CD-ROM-asema on käytössä.

CDMKE.SYS ilmoittaa käynnistyessään seuraavat tiedot:

```
CD-ROM Device Driver version 4.11
Copyright (C) Matsushita-Kotobuki Electronics Industries Ltd.
1990, 1991, 1992, 1993. All rights reserved.
Device Driver Name = CD0001
Supporting the following units:
        unit 0 id 0 MATSUSHITA CD-ROM CR-562-x 0.76
1 CD-ROM drive(s) connected
CD-ROM device driver installed.
```

MSCDEX ilmoittaa käynnistyessään seuraavat tiedot:

```
MSCDEX Version 2.22
Copyright (C) Microsoft Corporation 1986-1993. All rights reserved.
Drive D: = CD0001   unit 0
17302 bytes free memory
0 bytes EMS memory
12978 bytes code
2112 bytes static data
16750 bytes dynamic data
32096 bytes used
```

Edellämainitut ilmoitukset vaihtelevat hiukan riippuen laiteohjainten nimistä, puskurimuistien määristä ja niin edelleen.

Jos CDMKE.SYS ilmoittaa virheen ja että CD-ROM-asema ei ole kytketty, on todennäköisimmin

- jokin laiteohjainten asetus mennyt väärin
- kaapelit on huonosti kytketty
- ohjainkortti tai CD-ROM-asema on viallinen

Tarkista virhetilanteessa seuraavat asiat

- CD-ROM-asemaan on tieto- ja virtakaapeli kytketty kunnolla ja ne ovat oikeinpäin.
- Ohjainkortti on kunnolla kiinni liitäntäkannassa.
- Laiteohjainten valitsimet ja nimet on oikein kirjoitettu.
- Laiteohjaimet löytyvät lauseissa määritellyistä alihakemistoista.

MITSUMI CRMC-FX001D2

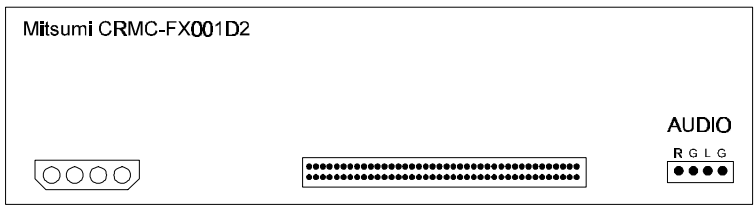
Mitsumi CRMC-FX001D2 on tuplanopeuksinen sisäinen levykelkkamalli, joka liitetään omaan ohjainkorttiin. Ohjainkortti seuraa aseman mukana.

MITSUMI CRMC-FX001D2	
Sisäinen/ulkoinen:	Sisäinen
Levykelkka/kasetti:	Levykelkka
Tiedonsiirtonopeus:	300 kt/s
Hakuaika:	250 ms
Liitäntä:	Oma

Etupaneli

Etupanelissa on kuulokeliitäntä äänenvoimakkuuden säätimineen, Eject-painike ja reikä, jossa on CD-ROM-levyn hätäpoistokytkin.

Liittimet



1 Virtajohto.
2 Tietokaapeli, nasta 1 on oikeassa reunassa
3 Audiokaapeli.

Ohjainkortti

Mitsumi on varustettu omalla 16-bittisellä ohjainkortilla. Ennen kuin ohjainkortti asennetaan paikoilleen, on ohjainkortilla olevilla kytkimillä ja jumppereilla valittava kortin käyttämä keskeytys (IRQ), DMA-kanava ja I/O-osoite, jos oletusarvot eivät kelpaa. Itse asemassa ei ole kytkimiä tai jumppereita.

Mitsumi voidaan asentaa käyttämään joko pelkkää keskeytystä, keskeytystä ja DMA-kanavaa yhdessä tai ei kumpaakaan. Jälkimmäistä menetelmää on syytä käyttää vain, jos mikrossa ei

ole vapaita keskeytyksiä, sillä tiedonsiirto toimii tehokkaammin muilla menetelmillä.

Keskeytykseksi voidaan valita IRQ3, IRQ5, IRQ10 tai IRQ11. Oletusarvona on IRQ10. Varmista ennen keskeytyksen valintaa, ettei mikään muu lisäkortti käytä samaa keskeytystä. Keskeytys valitaan viisi jumpperia sisältävällä jumpperiryhmällä (IRQ). Aseta jumpperi haluamasi keskeytyksen kohdalle. Keskeytykset on merkitty järjestyksessä I9, I3, I5, I10 ja I11. Poista jumpperi, jos mikään keskeytyksistä ei ole vapaana tai et halua käyttää keskeytystä.

DMA-kanavaksi voidaan valita 5, 6 tai 7. DMA-kanava valitaan kolme jumpperia sisältävällä jumpperiryhmällä (DMA). Aseta jumpperi haluamasi kanavan kohdalle. DMA-kanavat on merkitty järjestyksessä 5,6 ja 7. Poista jumpperi, jos mikään DMA-kanavista ei ole vapaana tai et halua käyttää DMA-kanavaa. Jos haluat käyttää DMA-kanavaa, on sinun valittava myös keskeytys.

I/O-osoite on valittavissa välillä 300H - 3FCH neljän osoitteen välein. Osoitevaihtoehtoja on yhteensä 64. Perusosoitteesta lähtien varataan neljä peräkkäistä osoitetta. Varmista, ettei mikään muu lisäkortti käytä samoja I/O-osoitetta.

I/O- osoite valitaan 8 mikrokytkintä sisältävällä kytkinryhmällä. Kaikissa tapauksissa kytkinten 1 ja 2 on oltava ON-asennossa. Oletusarvona ovat osoitteet 300h-303h. Jos oletusarvo-osoitteet kelpaavat, ei sinun kannata vaihtaa osoitetta. Kytkinten 3 - 8 asennot kasvattavat osoitetta seuraavan taulukon tapaan .

Taulukossa 0 tarkoittaa ON-asentoa ja 1 OFF-asentoa. Huomaa, että taulukkoon ei ole merkitty kytkinten 1 ja 2 asentoa.

I/O-osoitteen valintakytkimet

3	4	5	6	7	8	
0	0	0	0	0	0	300h-303h
0	0	0	0	0	1	304h-307h
0	0	0	0	1	0	308h-30Bh
0	0	0	0	1	1	30Ch-30Fh
0	0	0	1	0	0	310h-313h
0	0	0	1	0	1	314h-317h
0	0	0	1	1	0	318h-31Bh
0	0	0	1	1	1	31Ch-31Fh
0	0	1	0	0	0	320h-323h
0	0	1	0	0	1	324h-327h
0	0	1	0	1	0	328h-32Bh
0	0	1	0	1	1	32Ch-32Fh
0	0	1	1	0	0	330h-333h
0	0	1	1	0	1	334h-337h
0	0	1	1	1	0	338h-33Bh
0	0	1	1	1	1	33Ch-33Fh
0	1	0	0	0	0	340h-343h
0	1	0	0	0	1	344h-347h
0	1	0	0	1	0	348h-34Bh
0	1	0	0	1	1	34Ch-34Fh
0	1	0	1	0	0	350h-353h
0	1	0	1	0	1	354h-357h
0	1	0	1	1	0	358h-35Bh
0	1	0	1	1	1	35Ch-35Fh
0	1	1	0	0	0	360h-363h
0	1	1	0	0	1	364h-367h
0	1	1	0	1	0	368h-36Bh
0	1	1	0	1	1	36Ch-36Fh
0	1	1	1	0	0	370h-373h
0	1	1	1	0	1	374h-377h
0	1	1	1	1	0	378h-37Bh
0	1	1	1	1	1	37Ch-37Fh
1	0	0	0	0	0	380h-383h
1	0	0	0	0	1	384h-387h
1	0	0	0	1	0	388h-38Bh
1	0	0	0	1	1	38Ch-38Fh
1	0	0	1	0	0	390h-393h
1	0	0	1	0	1	394h-397h
1	0	0	1	1	0	398h-39Bh
1	0	0	1	1	1	39Ch-39Fh
1	0	1	0	0	0	3A0h-3A3h
1	0	1	0	0	1	3A4h-3A7h
1	0	1	0	1	0	3A8h-3ABh
1	0	1	0	1	1	3ACh-3AFh
1	0	1	1	0	0	3B0h-3B3h
1	0	1	1	0	1	3B4h-3B7h
1	0	1	1	1	0	3B8h-3BBh
1	0	1	1	1	1	3BCh-3BFh
1	1	0	0	0	0	3C0h-3C3h
1	1	0	0	0	1	3C4h-3C7h
1	1	0	0	1	0	3C8h-3CBh
1	1	0	0	1	1	CCh-3CFh
1	1	0	1	0	0	3D0h-3D3h
1	1	0	1	0	1	3D4h-3D7h
1	1	0	1	1	0	3D8h-3DBh
1	1	0	1	1	1	DCh-3DFh
1	1	1	0	0	0	3E0h-3E3h
1	1	1	0	0	1	3E4h-3E7h
1	1	1	0	1	0	3E8h-3EBh
1	1	1	0	1	1	3ECh-3EFh
1	1	1	1	0	0	3F0h-3F3h
1	1	1	1	0	1	3F4h-3F7h
1	1	1	1	1	0	3F8h-3FBh
1	1	1	1	1	1	3FCh-3FFh

Laiteohjainten asennus

Ennen kuin suoritat ohjelmallisen asennuksen, tarkasta ja ota ylös liitäntäkortin asetukset. Asennusohjelma käynnistyy levykeasemasta komennolla SETUP. Asennusohjelma asentaa CONFIG.SYS-tiedostoon laiteohjaimen ja AUTOEXEC.BAT-tiedostoon MSCDEX.EXE:n.

PIKA-ASENNUSOHJE

Jos asennat Mitsumin CD-ROM-aseman D-asemaksi, on seuraavana laiteohjainten asennusmalli, joka toimii lähes kaikissa tapauksissa.

CONFIG.SYS tiedostoon

```
LASTDRIVE=Z
DEVICE=C:\DEV\MTMCDAE.SYS/D:MSCD001
```

AUTOEXEC.BAT tiedostoon

```
C:\DOS\MSCDEX.EXE /DMSCD001/M:8
```

Huomaa, että asennuslevykkeellä on kaksi laiteohjainta, joista valitaan yksi. Laiteohjaimet ovat:

MTMCDAE.SYS - Tämä laiteohjain käyttää vaihtoehtoisesti sekä DMA-kanavaa, että keskeytystä tai pelkkää keskeytystä.

MTMCDAS.SYS - Tämä laiteohjain ei käytä DMA-kanavaa eikä keskeytystä. Tätä laiteohjainta kannattaa käyttää vain, jos mikrossa ei ole vapaata keskeytystä, sillä MTMCDAE.SYS-ajuri on tehokkaampi.

Kun asennusohjelma käynnistyy, se kysyy:

```
Do you want to install MTMCDAE.SYS
[Y or N]
```

Vastaa Y, jos haluat asentaa MTMCDAE.SYS -ajurin (ks. yllä). Jos haluat asentaa MTMCDAS.SYS -ajurin, vastaa N. Useimmiten järkevin vastaus on N. Asennusohjelma kysyy tämän jälkeen:

```
Do you want to install MTMCDAS.SYS
[Y or N]
```

Vastaa Y, jos todella haluat asentaa MTMCDAS.SYS-ajurin.

Tämän jälkeen asennusohjelma esitää lyhyen viestin. Paina Enter, kun olet lukenut sen. Seuraavaksi asennusohjelma kysyy asennushakemiston nimen. Jos oletusarvona oleva C:\DEV ei kelpaa, kirjoita haluamasi hakemiston nimi levyasematunnuksineen ja paina Enter. Asennusohjelma kopioi valitun ajurin asennushakemistoon. Paina Enter, kun kopiointi on valmis.

Seuraavaksi asennusohjelma kysyy MSCDEX.EXE-ohjelman asennushakemiston nimen. Jos oletusarvona oleva C:\BIN ei kelpaa, kirjoita haluamasi hakemiston nimi ja paina Enter. Asennusohjelma kopioi MSCDEX.EXE ohjelman valittuun hakemistoon. Paina Enter, kun kopiointi on valmis.

Seuraavaksi asennusohjelma kysyy:

```
Would you like to continue
the setup procedure?  [Y or N]
```

Vastaa N, jos haluat muokata CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostoja itse. Jos haluat asennusohjelman suorittavan muokkauksen, vastaa Y.

Seuraavaksi asennusohjelma kysyy I/O-osoitteen. Huomaa, että asennusohjelma antaa vain 5 vaihtoehtoa, vaikka itse liitäntäkortilla voidaan määritellä useampia vaihtoehtoja. Jos mikään asennusohjelman tarjoamista vaihtoehdoista ei ole oikea, joudut muokkaamaan CONFIG.SYS-tiedostoa asennuksen jälkeen. Huo-

maa, että I/O-osoitteen on oltava sama, kuin mikä on määritelty liitäntäkortilla, jotta CD-ROM-asema toimisi.

```
Select I/O address of the adapter
interface? (300h=1, 310h=2, 340h=3,
360h=4, 390h=5)  (Press ENTER for default)
/p:300 [default]
Input No. (1 to 5)=
```

Paina Enter, jos oletusarvo-osoite kelpaa. Muussa tapauksessa valitse jokin vaihtoehdoista 1 - 5 ja paina Enter.

Seuraavaksi asennusohjelma kysyy:

```
Select audio play mode?  (0: MSCDEX-standard, 1: monaural play)
Press ENTER for default
/A:0 [default]
/A:
```

Paina tässä vaiheessa Enter, sillä vain poikkeustapauksessa on syytä valita monotoisto.

Jos valitsit asennusohjelman alussa MTMCDAE.SYS-ajurin, asennusohjelma kysyy puskurien lukumäärän. Arvot voivat vaihdella välillä 2 - 64. Oletusarvona on 20. Jokainen puskuri varaa noin 2 kt käyttömuistia. Puskurit voidaan haluttaessa sijoittaa jatkettuun muistiin (extended). Asennusohjelma kysyy myöhemmin, saako laiteohjain käyttää jatkettua muistia.

Jos valitsit asennusohjelman alussa MTMCDAE.SYS-ajurin, asennusohjelma kysyy seuraavaavaksi käytetyn DMA-kanavan. Jos et halua käyttää DMA-kanavaa, anna DMA-kanavaksi S. Oletusarvona on DMA-kanava 5.

Jos valitsit asennusohjelman alussa MTMCDAE.SYS-ajurin, asennusohjelma kysyy seuraavaavaksi käytetyn keskeytyksen. Keskeytyksen on oltava sama kuin mikä on valittu liitäntäkortilla. Oletusarvona on 10.

Jos valitsit asennusohjelman alussa MTMCDAE.SYS-ajurin, asennusohjelma kysyy seuraavaksi, saako ajuri käyttää jatkettua muistia (extended memory). Paina X, jos ajuri saa käyttää jatket-

tua muistia. Paina Enter, jos ajuri ei saa käyttää jatkettua muistia.

Seuraavaksi asennusohjelma näyttää CONFIG.SYS-tiedostoon lisättävän rivin. Paina enter. Seuraavaksi asennusohjelma pyytää varmistuksen.

```
Do you want setup to make the changes to config.sys?
[Y or N]
```

Jos vastaat N, asennusohjelma tekee muutokset CONFIG.NEW -tiedostoon ja jättää alkuperäisen CONFIG.SYS-tiedoston koskematta. Jos vastaat Y, asennusohjelma tekee muutokset CONFIG.SYS-tiedostoon. Paina enter, kun asennusohjelma kehottaa.

Seuraavaksi asennusohjelma näyttää AUTOEXEC.BAT--tiedostoon lisättävän rivin (MSCDEX). Paina enter, jonka jälkeen asennusohjelma kysyy:

```
Do you want setup to make the changes
 to autoexec.bat? [Y or N]
```

Jos vastaat N, asennusohjelma tekee muutokset AUTOEXEC. NEW-tiedostoon ja jättää alkuperäisen AUTOEXEC.BAT-tiedoston koskematta. Jos vastaat Y, asennusohjelma tekee muutokset AUTOEXEC.BAT-tiedostoon. Paina enter, kun asennusohjelma kehottaa.

Käynnistä mikro tämän jälkeen uudestaan.

Laiteohjaimen asennus käsin

CONFIG.SYS-tiedostoon asennettavan MTMCDAE.SYS-laiteohjaimen syntaksi on seuraava:

```
DEVICE=<Hakemistopolku>MTMCDAE.SYS /D:<Aseman
        nimi> [/M:nn] [/I:n] [/P:nnn] [/T:n] [/A:n] [/X]
```

missä valitsinten merkitykset ovat seuraavat:

<Hakemistopolku>
: Hakemistopolku levyasematunnuksineen, missä MTMCDAE.SYS -laiteajuri sijaitsee. Esimerkiksi C:\DEV\

/D:<Aseman nimi>
: CD-ROM-aseman nimi. Nimen on oltava sama kuin mikä määritellään myös MSCDEX-rivillä AUTOEXEC.BAT-tiedostossa. Esimerkiksi /D:MSCD001

/M:nn
: Puskuroinnissa käytettävien puskurien lukumäärä. Nn:n arvo voi olla 2 - 64. Kukin puskuri kuluttaa 2 kt käyttömuistia. Esimerkiksi /M:20

/I:n
: Liitäntäkortin käyttämä keskeytys. Keskeytyksen on oltava sama kuin mikä on määritetty liitäntäkortilla. Keskeytyksen arvona voi olla 3, 5, 9, 10 tai 11. Esimerkiksi /I:10

/P:nnn
: Liitäntäkortin I/O-osoite. I/O-osoitteen on oltava sama kuin mikä on määritelty liitäntäkortilla.

/T:n
: DMA-kanava. DMA-kanavan on oltava sama kuin mikä on määritelty liitäntäkortilla. Jos et halua käyttää DMA-kanavaa, anna DMA-kanavaksi S. Esimerkiksi /T:5 tai /T:S

/A:n
: Äänilevyjen soittotapa. Arvo 0 on normaali stereo, arvo 1 on monotoisto. Esimerkiksi /A:0

/X

Tämä valitsin varaa /M-valitsimella määritellyt puskurit jatketusta muistista.

MTMCDAS.SYS-laiteajurin syntaksi on seuraava:

```
DEVICE=<Hakemistopolku>MTMCDAS.SYS /D:<Aseman
        nimi>  [/P:nnn] [/A:n]
```

missä valitsinten merkitykset ovat seuraavat.

<Hakemistopolku>

Hakemistopolku levyasematunnuksineen, missä MTMCDAS.SYS -laiteajuri sijaitsee. Esimerkiksi C:\DEV\

/D:<Aseman nimi>

CD-ROM -aseman nimi. Nimen on oltava sama kuin mikä määritellään myös MSCDEX-rivillä AUTOEXEC. BAT-tiedostossa. Esimerkiksi /D:MSCD001

/P:nnn

Ohjainkortin I/O-osoite. I/O-osoitteen on oltava sama kuin mikä on määritelty ohjainkortilla.

/A:n

Äänilevyjen soittotapa. Arvo 0 on normaali stereo, arvo 1 on monotoisto. Esimerkiksi /A:0

AUTOEXEC.BAT-tiedosto

Assennusohjelma lisää AUTOEXEC.BAT-tiedostoon MSCDEX-tiedoston latausrivin automaattisesti. Jos suoritat ohjelmallisen asennuksen käsin, on AUTOEXEC.BAT tiedostoon lisättävä MSCDEX-tiedoston lataus. Ilman sitä MS-DOS ei ymmärrä CD-ROM-aseman käsittelytapaa. Muokkaa AUTOEXEC.BAT tiedostoa esimerkiksi DOSin EDIT-ohjelmalla.

```
EDIT AUTOEXEC.BAT
```

Lisää seuraava lause tiedoston loppupäähän

```
C:\BIN\MSCDEX.EXE /D:MSCD001 /M:8
```

C:\BIN\MSCDEX.EXE kertoo, missä hakemistossa MSCDEX-tiedosto on.

/D:MSCD001 kertooMSCDEX-tiedostolle CD-ROM-aseman nimen. Nimen on oltava sama kuin mikä on määritelty CONFIG.SYS-tiedostossa olevassa laiteohjaimessa.

/M:8 määrittää kahden kilotavun puskurien määräksi 8 kappaletta.

Uusin MSCDEX-versio on tällä hetkellä 2.22. Tarkemmin MSCDEX-asetuksista luvussa MSCDEX.

AZTECH CDA 268-01A

Aztech CDA 268-01A on tuplanopeuksinen sisäinen levykelkkamalli, jossa on oma ohjainkortti. Asema voidaan liittää myös joihinkin äänikortteihin.

AZTECH CDA 268-01A	
Sisäinen/ulkoinen:	Sisäinen
Levykelkka/kasetti:	Levykelkka
Tiedonsiirtonopeus:	300 kt/s
Hakuaika:	380 ms

Etupaneli

Etupanelissa on kuulokeliitäntä äänenvoimakkuuden säätimineen, kappaleenvalintapainike äänilevyjä soitettaessa sekä Eject-painike.

Liitännät

Aseman takana on vasemmalta katsoen seuraavat liittimet:

- Virtaliitin
- 40-nastainen tietokaapeliliitin. Huomaa, että nasta 1 on takaa katsoen oikeassa reunassa.
- Audioliitin, johon kytketään ohjainkortin audiokaapeli.
- Digitaalinen ulostulo.

Ohjainkortti

Aztech CDA 268-01:n ohjainkortissa on liitännät CD-ROM-asemalle, audiokaapelille sekä kahdeksan mikrokytkintä, joilla valitaan I/O-osoite. Kortin mallista riippuen kortilla voi myös olla

jumpperiryhmä, joilla valitaan IRQ-kanava 2, 3, 5 tai 7. Huomaa, että CD-ROM -liittimen nasta 1 on liittimen yläpäässä.

Liitäntäkaapelissa johto 1 on yleensä merkitty punaisella. Kortin päädyssä on jakkityyppinen stereoliitäntä audioulostulolle.

I/O-osoite valitaan mikrokytkimillä seuraavasti (oletusarvona on osoite 320h):

Osoite	Kytkimet							
	1	2	3	4	5	6	7	8
300h	on	on	on	on	on	on	off	off
310h	on	on	off	on	on	on	off	off
320h	on	on	on	off	on	on	off	off
330h	on	on	off	off	on	on	off	off

Laiteohjaimen asennus

Ennen kuin suoritat laiteohjaimen asennuksen, tarkasta ja ota ylös liitäntäkortin asetukset. Asennusohjelma käynnistyy levykeasemasta komennolla CD-INST.

Asennusohjelma asentaa CONFIG.SYS-tiedostoon laiteohjaimen SGCD268.SYS ja määrittelee MSCDEX ohjelman valitsimet AUTOEXEC.BAT-tiedostoon. Huomaa, että asennuslevykkellä ei toimiteta MSCDEX-ohjelmaa.

Laiteohjaimen syntaksi on seuraava:

```
DEVICE=<Hakemistopolku>SGCD268.SYS /D:<Aseman nimi>
       /P:nnn /M:n
```

missä valitsimien merkitykset ovat seuraavat:

<Hakemistopolku>

Hakemistopolku levyasematunnuksineen, missä SGCD268.SYS -laiteajuri sijaitsee.
Esimerkiksi C:\AZTECH\

/D:<Aseman nimi>

CD-ROM-aseman nimi.
Nimen on oltava sama kuin mikä määritellään myös MSCDEX-rivillä AUTOEXEC.BAT-tiedostossa.

/P:nnn

I/O-osoite heksadesimaalimuodossa. Sallitut arvot nnn:lle ovat 300, 310, 320 ja 330. Arvon on oltava sama kuin mikä on määritelty ohjainkortissa.

/M:n

DMA-kanava. Sallitut arvot ovat 0,1,3,4,6,7 ja S, missä S-tarkoittaa, ettei DMA-kanavaa käytetä.

MATSUSHITA CR-533-B

Matshushita CR-533-B on tuplanopeuksinen sisäinen kasettia käyttävä malli, jossa on SCSI-liitäntä.

MATSUSHITA CR-533B	
Asennus:	Sisäinen
Levykelkka/kasetti:	Kasetti
Tiedonsiirtonopeus:	307,2 kt/s
Hakuaika:	290 ms
Liitäntä:	SCSI

Etupaneli

Etupanelissa on kuulokeliitäntä äänenvoimakkuuden säätimineen ja Eject-painike. Eject-painikkeen vieressä on reikä, jossa on levykasetin pikapoistokytkin.

Liitännät

Laitteen takana on seuraavat liittimet vasemmalta oikealle katsoen:

- Maadoitus
- Virtajohto
- 50-napainen SCSI-liitin (nasta 1 on takaa katsottuna oikealla).
- Audioliitin.

Jumpperit

Jumpperilohko (7 jumpperia) sijaitsee aseman takana. Jumpperi 1 on vasemmalla katsottaessa asemaa takaapäin.

Jumpperit 1,2 ja 3 valitsevat SCSI-tunnuksen.

SCSI-tunnus	Asennetut jumpperit
0	ei asennettu
1	1
2	2
3	1,2
4	3
5	1,3
6	2,3
7	1,2,3

Jumpperi 4 valitsee pariteettitarkastuksen (asennettu).

Jumpperi 5 valitsee sektorikoon. Jos jumpperi on asennettu, sektorikoko on 512 tavua. Jos jumpperia ei ole asennettu, sektorikoko on 2 048 tavua. Oletusarvo on 2 048 tavua.

Jumpperi 6 valitsee terminoinnin (terminointi voimassa, jos jumpperi asennettu). Laitteessa ei käytetä irroitettavia terminointivastuksia.

Jumpperi 7 valitsee terminointivirran (asennettu).

Laiteohjain

Asenna laiteohjain SCSI-ohjelmiston ohjeiden mukaan. Muista lisätä MSCDEX-rivi AUTOEXEC.BAT-tiedostoon. Katso tarkemmin SCSI CD-ROM-ASEMAT ja MSCDEX.

NEC MULTISPIN 2XI

NEC MultiSpin 2xi on tuplanopeuksinen sisäinen levykelkkamalli, jossa SCSI-liitäntä. SCSI on valittavissa joko SCSI 1:ksi tai SCSI 2:ksi.

NEC MULTISPIN 2XI	
Sisäinen/ulkoinen:	Sisäinen
Levykelkka/kasetti:	Levykelkka
Tiedonsiirtonopeus:	300 kt/s
Hakuaika:	320 ms
Liitäntä:	SCSI 1, SCSI 2

Etupaneli

Etupanelissa on kuulokeliitäntä äänenvoimakkuuden säätimineen, Eject-painike ja kaksi merkkivaloa. Merkkivalot ilmaisevat toimintaa ja tuplanopeutta.

Levyluukun takana on reikä, jossa on pikapoistokytkin.

Liitännät

Laitteen takana on vasemmalta katsoen seuraavat liittimet:

- Audioliitin
- 50-napainen SCSI-liitin, johto 1 on oikeassa reunassa
- Virtaliitin

Jumpperit

Jumpperilohko (6 jumpperia) sijaitsee aseman takana. Jumpperi 1 on vasemmalla katsottaessa asemaa takaapäin.

Jumpperit 1,2 ja 3 valitsevat SCSI-tunnuksen.

SCSI-tunnus	Asennetut jumpperit
0	ei asennettu
1	1
2	2
3	1,2
4	3
5	1,3
6	2,3
7	1,2,3

Jumpperi 4 on varattu, eikä sitä saa asentaa.

Jumpperi 5 valitsee terminoinnin (terminointi voimassa, jos jumpperi asennettu). Laitteessa ei käytetä irroitettavia terminointivastuksia. Terminointi on asetettava, jos NEC on SCSI-ketjun viimeinen laite.

Jumpperi 6 valitsee SCSI-tason. Jumpperi pois: SCSI 2, jumpperi asennettu: SCSI 1. Jos SCSI-ohjainkortti on SCSI 2-tasoinen ei NECiä ole syytä määritellä SCSI 1-laitteeksi.

Laiteohjain

Asenna laiteohjain SCSI-ohjelmiston ohjeiden mukaan. Muista lisätä MSCDEX-rivi AUTOEXEC.BAT-tiedostoon. Ks. tarkemmin 10.5.2 SCSI CD-ROM-ASEMAT ja 8.2 MSCDEX.

NEC MULTISPIN 3XI

NEC MultiSpin 3xi on kolmoisnopeuksinen sisäinen kasettia käyttävä malli, jossa on SCSI-liitäntä. SCSI on valittavissa joko SCSI 1:ksi tai SCSI 2:ksi.

NEC MULTISPIN 3XI	
Sisäinen/ulkoinen:	Sisäinen
Levykelkka/kasetti:	Kasetti
Tiedonsiirtonopeus:	450 kt/s
Hakuaika:	195 ms
Liitäntä:	SCSI 2, SCSI 1

Etupaneli

Etupanelissa on kuulokeliitäntä äännenvoimakkuuden säätimineen, audiolevyjen käyttöpainikket ja nestekidenäyttö. Levy poistetaan avaamalla levyluukku. Levyluukun takana on reikä, jossa on kasetin pikapoistokytkin.

Laitteessa on diagnostiikkatoiminto, joka käynnistetään seuraavasti:

- Aseta jokin CD-ROM-levy kasettiin ja kasetti CD-ROM-asemaan.
- Sammuta mikrosta virta.
- Paina CD-ROM-aseman Play/pause-painiketta samalla kun kytket virran mikroon.

Diagnostiikkatoiminnon ilmoitukset ovat:

E0 tai E1	Asemassa ei ole kasettia tai kasetti on tyhjä
E2, E3 tai E4	Levy on lukukelvoton
E5, E6 tai E7	Todennäköinen laitevika
on	Vikoja ei löytynyt

Liitännät

Laitteen takana on takaa katsoen vasemmalta seuraavat liittimet:

- Audioliitin
- 50-napainen SCSI-liitin, nasta 1 on oikeassa reunassa
- Virtaliitin

Jumpperit:

Jumpperilohko (6 jumpperia) sijaitsee aseman takana. Jumpperi 1 on vasemmalla katsottaessa asemaa takaapäin.

Jumpperit 1,2 ja 3 valitsevat SCSI-tunnuksen.

SCSI-tunnus	Asennetut jumpperit
0	ei asennettu
1	1
2	2
3	1,2
4	3
5	1,3
6	2,3
7	1,2,3

Jumpperi 4 on varattu, eikä sitä saa asentaa.

Jumpperi 5 valitsee terminoinnin (terminointi voimassa, jos jumpperi asennettu). Laitteessa ei käytetä irroitettavia terminointivastuksia. Terminointi on asetettava, jos NEC on SCSI-ketjun viimeinen laite.

Jumpperi 6 valitsee SCSI-tason. Jumpperi pois: SCSI 2, jumpperi asennettu: SCSI 1. Jos SCSI-ohjainkortti on SCSI 2-tasoinen ei NECiä ole syytä määritellä SCSI 1-laitteeksi.

Laiteohjain

Asenna laiteohjain SCSI-ohjelmiston ohjeiden mukaan. Muista lisätä MSCDEX-rivi AUTOEXEC.BAT -tiedostoon. Katso tarkemmin SCSI CD-ROM-asemat ja MSCDEX.

NEC MULTISPIN 3XE

NEC MultiSpin 3xe on kolmoisnopeuksinen ulkoinen kasettia käyttävä malli, jossa on SCSI-liitäntä. SCSI valittavissa joko SCSI 1:ksi tai SCSI 2:ksi. MultiSpin 3xe on sisäisen MultiSpin 3xi-mallin ulkoinen versio.

NEC MULTISPIN 3XE	
Sisäinen/ulkoinen:	Ulkoinen
Levykelkka/kasetti:	Kasetti
Tiedonsiirtonopeus:	450 kt/s
Hakuaika:	195 ms
Liitäntä:	SCSI 2, SCSI 1

Etupaneli

Etupanelissa on kuulokeliitäntä äännenvoimakkuuden säätimineen, audiolevyjen käyttöpainikket ja nestekidenäyttö. Levy poistetaan avaamalla levyluukku. Levyluukun takana on reikä, jossa on kasetin pikapoistokytkin.

Laitteessa on diagnostiikkatoiminto, joka käynnistetään seuraavasti:

- Aseta jokin CD-ROM-levy kasettiin ja kasetti CD-ROM-asemaan.
- Sammuta asemasta virta.
- Paina CD-ROM-aseman Play/pause-painiketta samalla kun kytket virran.

Diagnostiikkatoiminnon ilmoitukset ovat:

E0 tai E1	Asemassa ei ole kasettia tai kasetti on tyhjä
E2, E3 tai E4	Levy on lukukelvoton
E5, E6 tai E7	Todennäköinen laitevika
on	Vikoja ei löytynyt

Liitännät

Laitteen takana on seuraavat-liittimet

- 2 mini-SCSI-liitintä
- Audioliitin (2 RCA-liitintä)
- Virtaliitin

Huomaa, että jos mikrossa on entuudestaan sisäisiä SCSI-laitteita mutta ei ulkoisia SCSI-laitteita (samassa SCSI-ohjainkortissa), on terminointi kytkettävä pois ohjainkortista.

Kytkimet ja painikkeet

Laitteen asetukset suoritetaan takana olevilla kytkimillä ja painikkeilla.

SCSI-tunnus valitaan painikkeilla. Ylempi painike vähentää ja alempi painike kasvattaa tunnusnueroa.

Kytkinryhmässä on neljä kytkintä. Kytkin 1 sijaitsee takaa katsoen vasemmalla. Kytkin on päällä, kun se on ala-asennossa.

Kytkin 1 on varattu ja sen on oltava pois päältä.

Kytkin 2 valitsee/estää terminoinnin (kytkin päällä/pois). Laitteessa ei käytetä irroitettavia terminointivastuksia. Terminointi on asetettava, jos NEC on SCSI-ketjun viimeinen laite.

Kytkin 3 valitsee SCSI-tason. Kytkin pois päältä: SCSI 2, kytkin päällä: SCSI 1

Kytkin 4 on varattu ja sen on oltava pois päältä.

Laiteohjain

Asenna laiteohjain SCSI-ohjelmiston ohjeiden mukaan. Muista lisätä MSCDEX-rivi AUTOEXEC.BAT -tiedostoon. Katso tarkemmin SCSI CD-ROM-asemat ja MSCDEX.

NEC MULTISPIN 4X PRO

NEC MultiSpin 4X Pro on neloisnopeuksinen ulkoinen kasettia käyttävä malli, jossa on SCSI-liitäntä. SCSI valittavissa joko SCSI 1:ksi tai SCSI 2:ksi.

NEC MULTISPIN 4X PRO	
Sisäinen/ulkoinen:	Ulkoinen
Levykelkka/kasetti:	Kasetti
Tiedonsiirtonopeus:	600 kt/s
Hakuaika:	195 ms
Liitäntä:	SCSI 2, SCSI 1

Etupaneli

Etupanelissa on kuulokeliitäntä äännenvoimakkuuden säätimineen, audiolevyjen käyttöpainikket ja nestekidenäyttö. Levy poistetaan avaamalla levyluukku. Etupanelissa on reikä, jossa on kasetin pikapoistokytkin.

Laitteessa on diagnostiikkatoiminto, joka käynnistetään seuraavasti:

- Aseta jokin CD-ROM-levy kasettiin ja kasetti CD-ROM-asemaan.
- Sammuta asemasta virta.
- Paina CD-ROM-aseman Play/pause-painiketta samalla kun kytket virran.

Diagnostiikkatoiminnon ilmoitukset ovat:

E0 tai E1	Asemassa ei ole kasettia tai kasetti on tyhjä
E2, E3 tai E4	Levy on lukukelvoton
E5, E6 tai E7	Todennäköinen laitevika
on	Vikoja ei löytynyt

Liitännät

Laitteen takana on mini-SCSI-liittimet. Kytke tietokoneeseen menevä kaapeli liittimeen 1 ja SCSI-ketjussa CD-ROM -asemaa seuraavien laitteiden kaapeli liittimeen 2.

Audiokäyttöä varten on kaksi RCA-liitintä (vasen ja oikea kanava). Liitinten avulla voit kytkeä laitteen stereoihin (CD-liitäntä) ja soittaa äänilevyjä stereoiden kautta. Voit myös liittää CD-ROM -aseman äänikorttiin, jos äänikortissa on liittimet äänisisääntulolle.

Huomaa, että jos mikrossa on entuudestaan sisäisiä SCSI-laitteita mutta ei ulkoisia SCSI-laitteita (samassa SCSI-ohjainkortissa), on terminointi kytkettävä pois ohjainkortista.

Kytkimet ja painikkeet

Laitteen asetukset suoritetaan takana olevilla kytkimillä ja painikkeilla.

SCSI-tunnus valitaan painikkeilla. Ylempi painike vähentää ja alempi painike kasvattaa tunnusnueroa.

Kytkinryhmässä on neljä kytkintä. Kytkin 1 sijaitsee takaa katsoen vasemmalla. Kytkin on päällä, kun se on ala-asennossa.

Kytkin 1 on varattu ja sen on oltava pois päältä.

Kytkin 2 valitsee pariteettitarkastuksen (päällä). Oletusarvona on pariteettitarkastus toiminnassa.

Kytkin 3 valitsee SCSI-tason. Kytkin pois päältä: SCSI 2, kytkin päällä: SCSI 1. Oletusarvona on SCSI 2.

Kytkin 4 valitsee/estää terminoinnin (kytkin päällä/pois). Laitteessa ei käytetä irroitettavia terminointivastuksia. Oletusarvona on terminointi toiminnassa.

Laiteohjain

Asenna laiteohjain SCSI-ohjelmiston ohjeiden mukaan. Muista lisätä MSCDEX-rivi AUTOEXEC.BAT -tiedostoon. Katso tarkemmin SCSI CD-ROM-asemat ja MSCDEX.

ORCHID CDS-3110

Orchid CDS-3110 on tuplanopeuksinen sisäinen levykelkkamalli, joka liitetään omaan ohjainkorttiin. Ohjainkorttivaihtoehtoja on useita, sillä asema tukee Sony- ja Mitsumi-liitäntöjä.

ORCHID CDS-3110	
Sisäinen/ulkoinen:	Sisäinen
Levykelkka/kasetti:	Levykelkka
Tiedonsiirtonopeus:	300 kt/s
Hakuaika:	350 ms
Liitäntä:	Oma

Etupaneli

Laitteen etupanelissa on vasemmalta katsoen kuulokeliitäntä äänenvoimakkuuden säätimineen, kappaleenvalintapainike audiolevyjä soitettaessa ja Stop/Eject-painike.

Liittimet

Laitteen takana on vasemmalta katsoen seuraavat liittimet:

- Audioliitin
- 40-napainen tietokaapeliliitin, nasta 1 on oikeassa reunassa
- Virtaliitin

Ohjainkortti

Ohjainkortissa on 40-napainen tietokaapeliliitäntä, audioliitäntä ja joukko jumppereita, joilla valitaan I/O-osoite, DMA-kanava ja keskeytys. Liitäntäkortin päässä on RCA-liittimet audioulostulolle. Audioulostuloliitäntää käytetään CD-ROM -aseman liittämiseksi ulkoiseen vahvistimeen tai aktiivikaiuttimiin tavallisten äänilevyjen soittamista varten.

Jumpperien asetukset ovat seuraavat

Jumpperiryhmillä JP5 ja JP6 valitaan DMA-kanava. Oletusarvona on DMA 7 (DACK 7 ja DRQ 7):

JP5 - DMA Acknowledge		JP6 - DMA Request	
Asennettu jumpperi	DACK	Asennettu jumpperi	DRQ
1-2	DACK 0	1-2	DRQ 0
3-4	DACK 1	3-4	DRQ 1
5-6	DACK 2	5-6	DRQ 2
7-8	DACK 3	7-8	DRQ 3
9-10	DACK 5	9-10	DRQ 5
11-12	DACK 6	11-12	DRQ 6
13-14	DACK 7	13-14	DRQ 7

Jumpperiryhmällä JP7 valitaan keskeytys. Oletusarvona on IRQ 11:

JP7 - IRQ	
Asennettu jumpperi	Keskeytys
1-2	IRQ 3
3-4	IRQ 4
5-6	IRQ 5
7-8	IRQ 6
9-10	IRQ 7
11-12	IRQ 9

13-14	IRQ 10
15-16	IRQ 11

Jumpperiryhmällä JP8 valitaan I/O-osoite. Oletusarvona on 320h:

JP8 - I/O-osoite

Asennettu jumpperi	I/O-osoite
1-2	300h
3-4	320h
5-6	330h
7-8	340h
9-10	360h

Laiteohjain

Ennen kuin suoritat laiteohjaimen asennuksen, tarkasta ja ota ylös liitäntäkortin asetukset. Asennusohjelma käynnistyy levykeasemasta komennolla INSTALL. Asennusohjelma asentaa CONFIG.SYS-tiedostoon laiteohjaimen CDD.SYS ja määrittelee MSCDEX ohjelman valitsimet AUTOEXEC.BAT-tiedostoon.

CDD.SYS-laiteohjaimen syntaksi on seuraava:

```
DEVICE=<Hakemistopolku>CDD.SYS /D:<Aseman nimi>
      [/P:nnn] [/M:x] [/I:n] [/v]
```

missä valitsimet tarkoittavat seuraavaa (huomaa, että hakasuluissa [] olevat valitsimet eivät ole pakollisia):

<Hakemistopolku>
: Levyasematunnus ja hakemistopolku, jossa laiteohjain sijaitsee, esimerkiksi C:\ORCHID\

/D:<Aseman nimi>

Aseman nimi. Nimen on oltava sama kuin mikä määritellään AUTOEXEC.BAT-tiedostossa MSCDEX-rivillä. Oletusarvona on MSCD0001

P:nnn

I/O-osoite. Mahdolliset nnn:n arvot ovat 300, 320, 330, 340 ja 360. I/O-osoitteen on oltava sama kuin mitä on valittu ohjainkortin jumppereilla.

/M:x

DMA-kanava. Mahdolliset x:n arvot ovat 0, 1, 2, 3, 5, 6, 7 ja S, missä S tarkoittaa, ettei DMA-kanavaa käytetä. Jos DMA-kanavaa käytetään, on arvon oltava sama kuin mikä on valittu ohjainkortin jumppereilla.

/I:n

Keskeytys, eli IRQ-linja. Mahdolliset n:n arvot ovat 3, 4, 5, 6,7, 9, 10 ja 11. Keskeytyksen on oltava sama kuin mikä on valittu ohjainkortin jumppereilla.

/V

Jos /V-valitsin on annettu, tulostaa laiteohjain asennustiedot mikron käynnistyksen yhteydessä.

MSCDEX-asetukset löydät luvusta MSCDEX.

PIONEER DR-U104X

Pioneer DR-U104X on neloisnopeuksinen sisäinen kasettia käyttävä CD-ROM -asema, jossa on SCSI 2-liitäntä.

PIONEER DR-U104X	
Sisäinen/ulkoinen:	Sisäinen
Levykelkka/kasetti:	Kasetti
Tiedonsiirtonopeus:	614 kt/s ja 150 kt/s
Hakuaika:	195 ms
Liitäntä:	SCSI 2

Etupaneli

Laitteen etupanelissa on kuulokeliitäntä äänenvoimakkuuden säätimineen ja Eject-painike, jota voit käyttää myös audiolevyjen soittamiseen seuraavasti:

- Poista levykasetti asemasta ja sammuta mikrosta virta.
- Pidä eject-näppäintä painettuna samalla kun kytket mikroon virran.
- Aseta äänilevy kasettiin ja kasetti CD-ROM -asemaan.
- Eject-näppäimen painallus etsii seuraavan musiikkikappaleen.
- Jos haluat poistaa levykasetin, paina Eject-näppäintä muutama sekunti.
- Kun haluat lopettaa äänilevyjen toistotilan, sammuta mikrosta virta ja kytke virta uudestaan takaisin normaalisti.

Eject-painikkeen vasemmalla puolella reikä, jossa on kasetin pikapoistokytkin. Hätätapauksessa voit poistaa levyn käyttämällä esimerkiksi paperiliitintä.

Liitännät

Laitteen takana on vasemmalta katsoen seuraavat liittimet:

- Audioliitin
- 50-napainen SCSI-liitin, nasta 1 on oikeassa reunassa
- Virtaliitin

Jumpperit

Laitteen takana on kahdeksan jumpperia sisältävä jumpperiryhmä. Jumpperit on numeroitu tässä 1 - 8 siten, että jumpperi 1 on takaa katsoen vasemmalla.

Jumpperit 1,2 ja 3 valitsevat SCSI-tunnuksen alla olevan taulukon mukaisesti. Oletusarvona on ID-tunnus 2.

SCSI-tunnus	Asennetut jumpperit
0	ei asennettu
1	1
2	2
3	1,2
4	3
5	1,3
6	2,3
7	1,2,3

Jumpperi 4 valitsee pariteettitarkastuksen (jumpperi asennettu).

Jumpperi 5 valitsee laitteen tiedonsiirtonopeudeksi 614 kt/s (jumpperi asennettu). Audiolevyjä soitettaessa nopeus on 150 kt/s. Jos jumpperi puuttuu, on myös tiedonsiirtonopeutena 150 kt/s. Huomaa siis, ettei laite toimi neloisnopeuksisena asemana, jos jumpperi puuttuu.

Jumpperi 6 on tarkoitettu testikäyttöön. Älä asenna tähän jumpperia.

Jumpperi 7 valitsee tiedonsiirron lohkokoon. Jos jumpperi puuttuu, on lohkokoko 2 048 tavua. Jos jumpperi on asennettu, on lohkokoko 512 tavua.

Jumpperi 8 estää Eject-painikkeen toiminnan (jumpperi asennettu). Jos jumpperi on asennettu, ei levyä voi poistaa Eject-painikkeella.

Laiteohjain

Asenna laiteohjain SCSI-ohjelmiston ohjeiden mukaan. Muista lisätä MSCDEX-rivi AUTOEXEC.BAT -tiedostoon.

PIONEER DRM-602X

Pioneer DRM-602X on tuplanopeuksinen ulkoinen jukebox-tyyppinen CD-ROM -asema, joka käyttää 6 levyn makasiinia. Asemassa on SCSI-2 -liitäntä.

PIONEER DRM-602X	
Sisäinen/ulkoinen:	Ulkoinen
Levykelkka/kasetti:	6 levyn makasiini
Tiedonsiirtonopeus:	307 kt/s
Hakuaika:	< 300 ms
Liitäntä:	SCSI 2

Etupaneli

Etupanelissa on neljä merkkivaloa, Eject-painike ja kuulokeliitäntä äänenvoimakkuuden säätöineen.

Merkkivalojen merkitys on seuraava:

Power	Palaa, kun laitteeseen on kytketty virta.
Busy	Palaa, kun CD-ROM -levyä luetaan tai SCSI-väylää käytetään.
Audio	Palaa, kun asemalla kuunnellaan audiolevyä tai CD-ROM-levyltä luetaan audiotietoa.
Magazine locked	Palaa, jos Eject-painikkeen käyttö on estetty.

Kytkimet

Laitteen takana on neljä kytkintä sisältävä kytkinryhmä ja kiertokytkin, jolla valitaan SCSI-tunnus. Kytkinryhmä ja kiertokytkin sijaitseva SCSI-liitinten välissä.

Kytkinryhmässä kytkimet ovat ON-asennossa silloin, kun ne ovat takaa katsottuna ylhäällä ja OFF-asennossa silloin, kun ne ovat alhaalla. Sammuta laitteesta virta, ennen kuin käännät kytkimiä.

Kytkin 1 valitsee sektorikoon. Jos kytkin on OFF-asennossa, on sektorikoko 2 048 tavua. Jos kytkin on ON-asennossa, on sektorikoko 512 tavua. Oletusarvona on 2 048 tavua.

Kytkin 2 valitsee terminoinnin. Jos kytkin on ON-asennossa, on terminointi käytössä. Jos kytkin on OFF-asennossa, ei terminointi ole käytössä. Terminointi on asetettava, jos Pioneer on SCSI-ketjun viimeinen laite.

Kytkin 3 on varattu ja sen täytyy olla OFF-asennossa.

Kytkin 4 estää Eject-painikkeen käytön (ON-asennossa).

Neljän kytkimen kytkinryhmän vieressä olevalla kiertokytkimellä valitaan SCSI ID-tunnus (0 - 7).

Liitännät

Laitteen takana on kaksi SCSI-liitintä, RCA-liittimet audioulostulolle, virtaliitin ja maadoitusliitin. Audioliittimen kautta asema voidaan liittää äänikorttiin tai ulkoiseen vahvistimeen. Audioliittimen kautta toistetaan tavallisia äänilevyjä.

Laiteohjain

Ennen kuin suoritat laiteojaimen asennuksen, tarkasta laitteen takana olevien kytkinten asetukset.

Laitteen mukana seuraa kolme laiteohjainta: DRD600.SYS, DRD60PS.SYS ja DRD60ASP.SYS, jotka on tarkoitettu Future Domain SCSI-ohjainkortille PC/XT/AT-yhteensopiville mikroille (DRD600.SYS), PS/2-yhteensopiville mikroille (DRD60PS.SY) tai ASPI-rajapintaa tukevalle SCSI-ohjaikortille (DRD60ASP.SYS). Laiteohjaimet tukevat kahta DRM602-asemaa.

Laiteohjain asennetaan CONFIG.SYS-tiedostoon. Muista myös asentaa MSCDEX AUTOEXEC.BAT-tiedostoon.

Laiteohjaimen syntaksi on seuraava:

DEVICE=<Hakemistopolku>DRD600.SYS /D:<Aseman nimi>
[/N:n1[,n2]] [/S:n1[;h1][,n2[;h2]]] /B /E
/C:<CDP-ohjaimen nimi>

missä valitsimet tarkoittavat seuraavaa (huomaa, että hakasuluissa [] olevat valitsimet eivät ole pakollisia).

<Hakemistopolku>

Levyasematunnus ja hakemistopolku, jossa laiteajuri sijaitsee, esimerkiksi C:\DEV\

/D:<Aseman nimi>

Aseman nimi. Nimen on oltava sama kuin mikä määritellään AUTOEXEC.BAT-tiedostossa MSCDEX-rivillä. Esimerkiksi MSCD000

/N:n1[,n2]

Määrittää levypakassa olevien levyjen lukumäärän asemille 1 ja 2. Esimerkiksi /N:6. Oletusarvona on 6 levyä.

/S:n1[;h1][,n2[;h2]]

Määrittää CD-ROM -aseman SCSI-tunnuksen (n) ja SCSI-ohjainkortin numeron (h) asemille 1 ja 2. Aseman SCSI-tunnuksen on oltava sama, kuin mikä on valittu aseman takana olevalla kiertokytkimellä. Jos valitsinta ei ole määritelty, käytetään kahta ensin löydettyä asemaa.

/B

Määrittelee puskurimuistin perusmuistiin. Jos /B-parametria käytetään, ei /E-parametria saa käyttää.

/E

Määrittelee puskurimuistin EMS-muistiin. Jos /E-parametria käytetään, ei /B-parametria saa käyttää.

/C:<CDP-ohjain>

Määrittelee CDP-ohjaimen nimen. Esimerkiksi CDP

Makasiini

Kun olet suorittanut asennuksen, näkyy kukin makasiiniin asetetuista levyistä omana levyasemanaan. CD-ROM-asema vaihtaa levyä automaattisesti levyasematunnusta vaihdettaessa. Jos esimerkiksi ensimmäinen CD-ROM-levy on asemassa D:, ovat muut CD-ROM-levyt järjestyksessä E:, F:, G:, H: ja I:

Huomaa, että CD-ROM-levyt asennetaan makasiiniin siten, että levyn etikettipuoli on alaspäin. Makasiinin mahtuu kuusi CD-ROM-levyä.

TEAC CD-50

Teac CD-50 on tuplanopeuksinen sisäinen kasettia käyttävä malli.

TEAC CD-50	
Sisäinen/ulkoinen:	Sisäinen
Levykelkkka/kasetti:	Kasetti
Tiedonsiirtonopeudet:	335 kt/s ja 150 kt/s
Hakuaika:	270 ms
Liitäntä:	SCSI 2

Etupaneli

Etupanelissa on kuulokeliitäntä äänenvoimakkuuden säätimineen, Eject-painike sekä reikä, jossa on kasetin pikapoistokytkin.

Liitännät

Laitteen takana on seuraavat liittimet:

- Audioliitin
- 50-napainen SCSI-liitin, nasta 1 liittimen vasemmassa reunassa
- Virtaliitin

Jumpperit

Jumpperilohko (7 jumpperia) sijaitsee aseman takana. Jumpperi 1 on vasemmalla katsottaessa asemaa takaapäin.

Jumpperit 1,2 ja 3 valitsevat SCSI-tunnuksen.

SCSI-tunnus	Asennetut jumpperit
0	Ei asennettu
1	1
2	2
3	1,2
4	3
5	1,3
6	2,3
7	1,2,3

Jumpperi 4 (PRTY) aktivoi pariteettitarkistuksen, jos jumpperi asennettu. Pariteettitarkistuksen ollessa toiminnassa tiedonsiirto SCSI-väylää pitkin on luotettavampaa.

Jumpperi 5 (AUTO) valitsee perusnopeuden. Jos jumpperi on asennettu, toimii laite perusnopeuksisena, eli tiedonsiirtonopeus on 150 kt/s. Jumpperia ei kannata asentaa kuin poikkeustapauksissa.

Jumpperi 6 (TEST) on varattu testitoiminnoille. Älä asenna tähän jumpperia.

Jumpperi 7 (REV) muuttaa jumppereilla 1, 2 ja 3 valitun SCSI-tunnuksen käänteiseksi. Jos jumperi on asennettu, muuttuu tunnus 7 tunnukseksi 0, tunnus 6 tunnukseksi 1 jne.

Terminointivastukset sijaitsevat SCSI-liittimen yläpuolella. Poista vastukset, jos CD-ROM -asema ei ole SCSI-ketjun viimeinen laite.

Laiteohjain

Asenna laiteohjain SCSI-ohjelmiston ohjeiden mukaan. Muista lisätä MSCDEX-rivi AUTOEXEC.BAT-tiedostoon.

TEAC CD-55A

Teac CD-55A on neloisnopeuksinen sisäinen levykelkkamalli, joka voidaan liittää SoundBlaster-äänikorttiin tai omaan ohjainkorttiin.

TEAC CD-55A	
Sisäinen/ulkoinen:	Sisäinen
Levykelkka/kasetti:	Levykelkka
Tiedonsiirtonopeus:	600 kt/s, 300 kt/s ja 150 kt/s
Hakuaika:	195 ms

Etupaneli

Laitteen edessä on eject-painike, kuulokeliitäntä äänenvoimakkuuden säätöinen sekä pyöreä reikä, jossa on levyn pikapoistopainike. Pikapoistopainikkeen käyttäminen onnistuu esimerkiksi paperiliittimen avulla.

Liittännät

Laitteen takana on vasemmalta oikealle katsoen seuraavat liittimet:

- Audioliitin
- 40-napainen tietokaapelin liitin, nasta 1 on oikeassa reunassa
- Virtaliitin

Jumpperit

Laitteen takana on neljän jumpperin lohko, jolla valitaan laitteen ID-tunnus silloin, kun mikroon on liitetty useampia CD-55A -asemia. ID-tunnus on valittavissa välillä 0 - 3. Oletusarvona on ID-tunnus 0.

Ohjainkortti

Jos mikrossa ei ole CD-ROM -liitännällä varustettua Sound Blaster -äänikorttia, on Teac CD-55A liitettävä omaan liitäntäkorttiin.

Ohjainkortissa on 40-napainen tietokaapeliliitäntä, audioliitäntä ja kahdeksan mikrokytkintä, joilla valitaan I/O-osoite välillä 000h - 3FFh. Ohjainkortin päässä on jakkityyppinen stereoliitin audioulostulolle. Audioulostuloliitäntää käytetään CD-ROM -aseman liittämiseksi ulkoiseen vahvistimeen tai aktiivikaiuttimiin tavallisten audiolevyjen soittamista varten.

Laiteohjain

Teac CD-55A käyttää TEAC_CDA.SYS-nimistä laiteohjainta, jonka asennusohjelma asentaa CONFIG.SYS-tiedostoon. Laiteohjaimen syntaksi on seuraava:

```
DEVICE=<Hakemistopolku>\TEAC_CDA.SYS/P:<I/O-osoite>
[/T][/C][/D:<Aseman nimi>][/S:<X>[/I<X>]
```

missä parametrit tarkoittavat seuraavaa (huomaa, että hakasuluissa [] olevat parametrit eivät ole pakollisia).

<Hakemistopolku>

Hakemistopolku levyasematunnuksineen, missä TEAC_CDA.SYS-laiteohjain sijaitsee.
Esimerkiksi C:\TEAC\

/P:<I/O-osoite>

I/O-osoite heksadesimaalimuodossa, Käytä samaa arvoa, joka on määritelty ohjainkortissa. Esim. /P:320

/T

Määrittelee ohjainkortiksi Teacin oman ohjainkortin. Jos käytät Sound Blaster-äänikorttia ohjainkorttina, jätä /T-parametri pois.

/C:<X>

Puskuroitavien sektoreiden määrä. Korkeintaan nelinumeroinen luku. Puskurointia ei käytetä, jos /C:-parametri puuttuu.

/D:<Aseman nimi>

CD-ROM-aseman nimi. Nimen on oltava sama kuin mikä määritellään myös MSCDEX-rivillä AUTOEXEC.BAT-tiedostossa. Esim. /D:TEAC-CDA

/S:<X>

Määrittelee tiedonsiirtonopeuden. Käytettävissä olevat arvot ovat 1, 2 ja 4 (150 kt/s, 300 kt/s, 600 kt/s). Oletusarvona on automaattinen tila, joka tarkoittaa normaalikäytössä 600 kt/s nopeutta ja audiokäytössä 150 kt/s nopeutta. Esimerkiksi /S:2

/I:<X>

Määrittelee virransäästöparametrin. Sallitut arvot ovat H (30 s), M (60 s) ja L (180 s). Oletusarvona on 360 s. Esimerkiksi /I:H

TOSHIBA XM-4101B

Toshiba XM-4101B on tuplanopeuksinen sisäinen levykelkka-malli, jossa on SCSI 2-liitäntä.

TOSHIBA XM-4101B	
Sisäinen/ulkoinen:	Sisäinen
Levykelkka/kasetti:	Levykelkka
Tiedonsiirtonopeus:	300 kt/s ja 150 kt/s
Hakuaika:	385 ms
Liitäntä:	SCSI 2

Etupaneli

Etupanelissa on kuulokeliitäntä äänenvoimakkuuden säätöineen, Eject-painike ja reikä, jossa on levyn pikapoistokytkin.

Liitännät

Laitteen takana on vasemmalta katsoen seuraavat liittimet:

- Audioliitin
- 50-napainen SCSI-liitin
- Virtaliitin

Jumpperit

Jumpperit (7 jumpperia) on jaettu kahteen lohkoon. Tässä käytetään numerointia 1-7 (jumpperi 1 sijaitsee vasemmalla laitteen takaa katsoen, jumpperi 5 on lohkon 2 vasemmanpuolimmainen jumpperi).

Jumpperit 1,2 ja 3 valitsevat SCSI-tunnuksen.

SCSI-tunnus	Asennetut jumpperit
0	ei asennettu
1	1
2	2
3	1,2
4	3
5	1,3
6	2,3
7	1,2,3

Jumpperi 4 (PRTY) aktivoi pariteettitarkistuksen, jos jumpperi on asennettu.

Jumpperi 5 (PPV/ALW) estää/sallii levykelkan avaamisen eli levyn poistamisen asemasta. Jos jumpperi on asennettu, ei eject-näppäimellä ole vaikutusta.

Jumpperi 6 (TEST) muuttaa (asennettuna) aseman pelkäksi audioasemaksi. Poista tällöin myös jumpperit 1-4. Audioasemana toimiessaan asema soittaa CD-äänilevyn automaattisesti kun levy asennetaan. Eject-näppäimen lyhyt painallus vaihtaa kappaletta ja pitkä painallus avaa levykelkan.

Jumpperilla 7 (TERM) asetetaan terminointivirta jaetuksi (jumpperi asennettuna).

Terminointivastukset (2 kpl) sijaitsevat SCSI-liittimen alla. Vastukset on poistettava, jos CD-ROM-asema ei ole SCSI-ketjun viimeinen laite.

Laiteohjain

Asenna laiteohjain SCSI-ohjelmiston ohjeiden mukaan. Muista lisätä MSCDEX-rivi AUTOEXEC.BAT-tiedostoon.

TOSHIBA XM-3401B

Toshiba XM-3401B on tuplanopeuksinen sisäinen kasettimalli, jossa on SCSI 2-liitäntä.

TOSHIBA XM-3401B	
Sisäinen/ulkoinen:	Sisäinen
Levykelkka/kasetti:	Kasetti
Tiedonsiirtonopeus:	330 kt/s ja 150 kt/s
Hakuaika:	200 ms
Liitäntä:	SCSI 2

Etupaneli

Etupanelissa on kuulekeliitäntä äänenvoimakkuuden säätöineen, Eject-painike ja reikä, jossa on kasetin hätäpoistokytkin.

Liitännät

Laitteen takana on vasemmalta katsoen seuraavat liittimet:

- Audioliitin
- 50-napainen SCSI-liitin
- Virtaliitin

Jumpperit

Jumpperit (7 jumpperia) on jaettu kahteen lohkoon. Tässä käytetään numerointia 1-7 (jumpperi 1 sijaitsee vasemmalla laitteen takaa katsoen, jumpperi 5 on lohkon 2 vaemmanpuoleinen jumpperi).

Jumpperit 1, 2 ja 3 valitsevat SCSI-tunnuksen.

SCSI-tunnus	Asennetut jumpperit
0	ei asennettu
1	1
2	2
3	1,2
4	3
5	1,3
6	2,3
7	1,2,3

Jumpperi 4 (PRTY) aktivoi pariteettitarkistuksen, jos jumpperi on asennettu.

Jumpperi 5 (PPV/ALW) estää/sallii levykelkan avaamisen eli levyn poistamisen asemasta. Jos jumpperi on asennettu, ei Eject-näppäimellä ole vaikutusta.

Jumpperi 6 (TEST) muuttaa (asennettuna) aseman pelkäksi audioasemaksi. Poista tällöin myös jumpperit 1-4. Audioasemana toimiessaan asema soittaa CD-äänilevyn automaattisesti kun levy asennetaan. Eject-näppäimen lyhyt painallus vaihtaa kappaletta ja pitkä painallus avaa levykelkan.

Jumpperilla 7 (TERM) asetetaan terminointivirta jaetuksi (jumpperi asennettuna).

Terminointivastukset (2 kpl) sijaitsevat SCSI-liittimen takana. Terminointivastukset on poistettava, jos laite ei ole SCSI-ketjun viimeinen laite.

Laiteohjain

Asenna laiteohjain SCSI-ohjelmiston ohjeiden mukaan. Muista lisätä MSCDEX-rivi AUTOEXEC.BAT-tiedostoon.

TOSHIBA XM-3405B

Toshiba XM-3405B on neloisnopeuksinen sisäinen kasettimalli, jossa on SCSI 2-liitäntä.

TOSHIBA XM-3405B	
Sisäinen/ulkoinen:	Sisäinen
Levykelkka/kasetti:	Kasetti
Tiedonsiirtonopeus:	600 kt/s ja 150 kt/s
Hakuaika:	155 ms
Liitäntä:	SCSI 2

Jumpperit

Jumpperit (7 jumpperia) on jaettu kahteen lohkoon. Tässä käytetään numerointia 1-7 (jumpperi 1 sijaitsee vasemmalla laitteen takaa katsoen, jumpperi 5 on lohkon 2 vasemmanpuoleinen jumpperi).

Jumpperit 1,2 ja 3 valitsevat SCSI-tunnuksen.

SCSI-tunnus	Asennetut jumpperit
0	ei asennettu
1	1
2	2
3	1,2
4	3
5	1,3
6	2,3
7	1,2,3

Jumpperi 4 (PRTY) aktivoi pariteettitarkistuksen, jos jumpperi on asennettu.

Jumpperi 5 (PPV/ALW) estää/sallii kasetin poistamisen asemasta. Jos jumpperi on asennettu, ei Eject-painikkeella ole vaikutusta.

Jumpperi 6 (TEST) muuttaa (asennettuna) aseman pelkäksi audioasemaksi. Poista tällöin myös jumpperit 1-4. Audioasemana toimiessaan asema soittaa audiolevyn automaattisesti kun levy asennetaan. Eject-näppäimen lyhyt painallus vaihtaa kappaletta ja pitkä painallus avaa levykelkan.

Jumpperilla 7 (TERM) asetetaan terminointivirta jaetuksi (jumpperi asennettuna).

Terminointivastukset (2 kpl) sijaitsevat SCSI-liittimen takana. Terminointivastukset on poistettava, jos laite ei ole SCSI-ketjun viimeinen laite.

Laiteohjain

Asenna laiteohjain SCSI-ohjelmiston ohjeiden mukaan. Muista lisätä MSCDEX-rivi AUTOEXEC.BAT-tiedostoon.

WEARNES CDD-110

Wearnes CDD-110 on tuplanopeuksinen sisäinen levykelkkamalli, joka liitetään omaan ohjainkorttiin. Ohjainkorttivaihtoehtoja on useita.

WEARNES CDD-110	
Sisäinen/ulkoinen:	Sisäinen
Levykelkka/kasetti:	Levykelkka
Tiedonsiirtonopeus:	300 kt/s
Hakuaika:	380 ms
Liitäntä:	Oma

Etupaneli

Laitteen etupanelissa on vasemmalta katsoen kuulokeliitäntä äänenvoimakkuuden säätöineen, kappaleenvalintapainike äänilevyjä soitettaessa ja Stop/Eject-painike.

Liitännät

Laitteen takana on vasemmalta oikealle katsoen seuraavat liittimet:

- Audioliitin
- 40-napainen tietokaapeliliitin, nasta 1 on oikeassa reunassa
- Virtaliitin

Ohjainkortti

CDD-110 voidaan liittää moneen eri ohjainkorttiin. Tässä käsitellään mallia CDC-005.

Ohjainkortissa on 40-napainen tietokaapeliliitäntä, audioliitäntä ja joukko jumppereita, joilla valitaan I/O-osoite, DMA-kanava ja keskeytys. Ohjainkortin päässä on liittimet audioulostulolle. Audioulostuloliitäntää käytetään CD-ROM -aseman liittämiseksi ulkoiseen vahvistimeen tai aktiivikaiuttimiin tavallisten äänilevyjen soittamista varten.

Jumpperien asetukset ovat seuraavat

Jumpperiryhmillä JP5 ja JP6 valitaan DMA-kanava:

JP5 - DMA Acknowledge		JP6 - DMA Request	
Asennettu jumpperi	DACK	Asennettu jumpperi	DRQ
1-2	DACK 0	1-2	DRQ 0
3-4	DACK 1	3-4	DRQ 1
5-6	DACK 2	5-6	DRQ 2
7-8	DACK 3	7-8	DRQ 3
9-10	DACK 5	9-10	DRQ 5
11-12	DACK 6	11-12	DRQ 6
13-14	DACK 7	13-14	DRQ 7

Jumpperiryhmällä JP7 valitaan keskeytys:

JP7 - IRQ

Asennettu jumpperi	Keskeytys
1-2	IRQ 3
3-4	IRQ 4
5-6	IRQ 5
7-8	IRQ 6

9-10	IRQ 7
11-12	IRQ 9
13-14	IRQ 10
15-16	IRQ 11

Jumpperiryhmällä JP8 valitaan I/O-osoite:

JP8 - I/O-osoite

Asennettu jumpperi	I/O-osoite
1-2	300h
3-4	320h
5-6	330h
7-8	340h
9-10	360h

Laiteohjain

Ennen kuin suoritat laiteohjaimen asennuksen, tarkasta ja ota ylös liitäntäkortin asetukset. Asennusohjelma käynnistyy levykeasemasta komennolla INSTALL. Asennusohjelma asentaa CONFIG.SYS-tiedostoon laiteohjaimen CDD.SYS ja määrittelee MSCDEX-ohjelman valitsimet AUTOEXEC.BAT -tiedostoon.

CDD.SYS -laiteohjaimen syntaksi on seuraava:

```
DEVICE=<Hakemistopolku>CDD.SYS /D:<Aseman nimi>
            [/P:nnn] [/M:x] [/I:n] [/v]
```

missä valitsimet tarkoittavat seuraavaa (huomaa, että hakasuluissa [] olevat valitsimet eivät ole pakollisia).

<Hakemistopolku>

Levyasematunnus ja hakemistopolku, jossa laiteajuri sijaitsee, esimerkiksi C:\CDD\

/D:<Aseman nimi>

Aseman nimi. Nimen on oltava sama kuin mikä määritellään AUTOEXEC.BAT-tiedostossa MSCDEX-rivillä. Oletusarvona on WP_CDROM

P:nnn

I/O-osoite. Mahdolliset nnn:n arvot ovat 300, 320, 330, 340 ja 360. I/O-osoitteen on oltava sama kuin mitä on valittu ohjainkortin jumppereilla.

/M:x

DMA-kanava. Mahdolliset x:n arvot ovat 0, 1, 2, 3, 5, 6, 7 ja S, missä S tarkoittaa, ettei DMA-kanavaa käytetä. Jos DMA-kanavaa käytetään, on arvon oltava sama kuin mikä on valittu liitäntäkortin jumppereilla.

/I:n

Keskeytys. Mahdolliset n:n arvot ovat 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 ja 11. Keskeytyksen on oltava sama kuin mikä on valittu liitäntäkortin jumppereilla.

/V

Jos /V-parametri on annettu, tulostaa ajuri asennustiedot mikron käynnistyksen yhteydessä.

MSCDEX-asetukset löydät luvusta MSCDEX.

LIITE 3

PELIEN ASENNUS-VINKKEJÄ

DOS-pelien käyttö Windowsissa ei aina ole helppoa. Nykyiset uudet pelit ovat hyvin monipuolisia ja ne käyttävät runsaasti eri multimedian keinoja hyväkseen. Suurin osa monipuolisista ja näyttävistä peleistä on suunnattu DOS-ympäristöön, koska ne saadaan toimimaan siinä nopeammin. Eikä valmiiksi koodattua peliä niin vain muutetakaan Windows-ohjelmaksi, joten hyviä Windows-pelejä saadaan vielä odottaa.

Jos käytät Windows 3.X -käyttöliittymää, asenna ja käytä DOS-pelejä DOSissa. Älä käytä niitä Windowsin DOS-ikkunassa, sillä todennäköisimmin peli ei edes toimi siinä.

Windows 95:ssä pelit toimivatkin jo paremmin. Suurin osa toimii Windows 95:n DOS-ikkunassa. Jos peli ei toimi siinä, on mikro käynnistettävä DOS-tilaan.

Tästä seuraakin laitteiden käytön ristiriitoja DOSin ja Windows 95:n välille. Kuinka tästä sitten selvitään? Pyrimme kertomaan seuraavissa luvuissa lyhyesti, miten ja mitä keinoja voidaan käyttää, jotta peli toimisi.

Syy, miksi neuvomme pelien käytöstä Windowsissa tässä kirjassa on se, että hyvät pelit ovat myös multimediasovelluksia. Nehän käyttävät runsaasti ääntä ja grafiikkaa.

MIKRON VAATIMUKSIA

Yleensä pelin ohjekirjassa mainitaan tietokoneympäristön minimivaatimukset. Jos käytössä on heikompi mikro, ei peli mitä todennäköisimmin toimi siinä. Älä siis hanki tällaista peliä, tai toinen vaihtoehto on päivittää mikro samalla tehokkaampaan.

Muista, että tässä minimikokoonpanossa peli toimii, mutta vvain toimii. Mistään sulavaliikkeisesti etenevästä toiminnasta on turha uneksia. Tämän takia ohjekirjassa mainitaan myös suositeltava kokoonpano, se tehokkaampi ja kalliimpi mikro, johon peli onkin itse asiassa tarkoitettu.

Perusmikron kokoonpanona on usein 66 megahertsin 486DX, 8 megatavua keskusmuistia, Sound Blaster -yhteensopiva äänikortti, CD-ROM-asema ja 640x480 resoluutiolla ja 256 värillä oleva näyttö.

Suositeltava mikro on lähes aina Pentium-mikro, jossa on 16 megatavua keskusmuistia. CD-ROM-asemakin saisi olla vähintään nelinkertaisella nopeudella toimiva.

DOS-käyttöjärjestelmän versiolla on merkitystä joissakin peleissä. Tarkista että mikrostasi löytyy vähintään pelin ohjekirjassa mainittu versio. Yleensä vaatimuksena on niinkin pieni kuin DOS 3.3. Uudet pelit vaativat jo version 5 tai 6.

PELIN ASENNUS

Peli asennetaan sen ohjekirjan neuvomalla tavalla. Uusissa peleissä on usein kaksi eri asennusohjelmaa: DOS- ja Windows 95 -käyttöjärjestelmiin.

Kun asennusohjelma on käynnistetty, seurataan sen ohjeita. Monet asennusohjelmat tunnistavat muun muassa näytön ja äänikortin automaattisesti. Jos tunnistus ei onnistu, voit asettaa mikrossa olevan äänikortin tyypin itse. Tällöin on syytä jo varautua mahdollisiin ongelmiin, koska automaattinenkaan tunnistus ei jostain syytä onnistunut.

Peleissä voidaan usein myös valita minimi-, suositeltava tai optimi-asennus. Minimiasennuksessa asennetaan vain pienin mahdollinen määrä tietoa kiintolevylle, jolla peli toimii. Suositeltavassa asennuksessa tiedon määrä on hieman suurempi, jolloin peli toimii nopeammin. Optimiasennuksessa kiintolevylle kopioidaan jo kaikki tiedostot, joita tarvitaan usein peliä pelattaessa.

Kiintolevyllä olevien tiedostojen avulla peli toimii nopeammin, koska tiedon lukeminen on huomattavasti nopeampaa kuin CD-ROM-asemalta.

ONGELMIA ASENNUKSESSA TAI KÄYNNISTYKSESSÄ

Tässä luvussa esittelemme muutamia ongelmatilanteita ja niiden mahdollisia korjausratkaisuja.

Jos seuraavana esitetyt ratkaisut eivät tuo parannusta ongelmaasi, sammuta mikro ja käynnistä se uudelleen. Käynnistä sitten peli. Usein tämä auttaa.

Näytöllä ei näy mitään

Monissa peleissä ei ole huomioitu kaikkia mahdollisia näytönohjainyhdistelmiä, varsinkin paikallisväylänäytönohjainten kanssa. Jos peli sisältää eri näytönohjainohjaimia, kokeile muita vaihtoehtoja, varsinkin jotain yleislaiteohjainta (Universal).

Miksi tuplanopeusasemani nopeus ei riitä?

Tuplanopeusasema on usean pelin minimivaatimus. Jotkut tuplanopeusasemat ovat huomattavasti hitaampia kuin keskivertoasemat. Kun peli testaa CD-ROM-aseman nopeuden, se saattaa todeta sen olevan yksinopeuksinen tai liian hidas asema. Jotkut pelit saattavat silti toimia.

Pelistä ei kuulu ääntä

Tarkista, että äänenvoimakkuussäädin on ainakin keskivaiheilla. Tarkista, että kaikki kaapelit ovat kytketty, varsinkin kaiuttimissa. Tarkista, että käytät oikeata laiteohjainta.

Jotkut äänikortit vaativat oikeat asetukset myös AUTOEXEC.BAT-tiedostoon. Tarkista pelin tai äänikrtin ohjekirjasta.

Muisti ei riitä

Usein kysymyksessä on DOSissa oleva peli ja perusmuistin loppuminen. Perusmuistia saat lisää siirtämällä laiteohjaimia ylämuistiin. Liitteessä 3 on tarkemmat ohjeet vaadittavista toimenpiteistä. Yleensä noin 600 kt perusmuistia riittää peleille.

Peli ei käynnisty

Jos olet Windows 95:n DOS-ikkunassa, kokeile käynnistää mikro DOS-tilaan ja käynnistä ohjelma sieltä.

Peli jumiutuu

Yritä käyttää peliä ilman ääntä eli valitse pelin asetuksista Äänikorttia ei käytössä. Jos jumiutumista ei esiinny, on sinulla ollut todennäköisesti väärä äänikortin laiteohjain.

Muistia voi olla liian vähän käytössä. Ohjelma saattaa toimia esimerkiksi 8 megatavulla DOSissa, mutta Windows 95:ssä vaaditaankin jo 16 Mt.

Samaa DMA-kanavaa saattaa käyttää myös jokin toinen laite äänikortin kanssa. Vaihda jomman kumman DMA toiseksi arvoksi.

CD-levy saattaa olla likainen tai naarmuinen. Puhdista CD-levy ja yritä uudestaan.

Peli toimii hyvin hitaasti

Mikrossasi saattaa olla liian vähän muistia.

Näytönohjain on vanhahko eli liian hidas.

KÄYNNISTYSLEVYKKEEN TEKO

Käynnistyslevyke on hyödyllinen silloin kun peli vaatii useita muutoksia CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostoihin. Kun mikro käynnistetään käynnistyslevykkeen ollessa A-asemassa, käynnistyy siinä määritelty peli automaattisesti. Kun otat levykkeen pois asemasta ja käynnistät mikron, se käynnistyy normaaliin tilaan.

Voit tehdä eri peleille eri käynnistyslevykkeet. Tälllöin kun haluat pelata jotain peliä, laitat sen levykkeen A-asemaan ja käynnistät mikron. Levyasemaa, hakemistoa ja käynnistysohjelmaa ei mikrosta tarvitse etsiä.

Uusissa peleissä saattaa olla käynnistyslevykkeen teko sekä DOSille että Windows 95:lle. Käytä silloin niitä, koska ne tekevät kyseiselle pelille optimoidun käynnistyslevykkeen. Seuraavana opastamme käynnistyslevykkeen teon lyhyesti, jos joudut itse sen tekemään.

Kun olet DOS-kehotteessa ja C-asemalla (C:\), laita tyhjä levyke A-asemaan. Kirjoita FORMAT A: /S ja paina Enter.Kun levyke on alustettu, ohjelma kysyy levyn nimeä. Voit kirjoittaa siihen haluamasi 11 merkkiä pitkän nimen. Paina sitten Enter-näppäintä. Kun ohjelma kysyy, haluatko alustaa toisen levyn vastaa siihen N (No) eli Ei.

Nyt levykkeellä on käyttöjärjestelmän käynnistykseen tarvittavat tiedot.

Kopioi levykkeelle C-aseman CONFIG.SYS ja AUTOEXEC.BAT-tiedostot, joita voit muokata tai tee kokonaan uudet. Näiden

tiedostojen määritykset riippuvat käytettävän pelin vaatimuksista ja tietenkin mikrosi rakenteesta.

Seuraavana on yleisesimerkit molemmista tiedostoista, joita voit muokata tilanteen mukaan. Näillä asetuksilla suuri osa mikroista käynnistyy ja pelit toimivat moitteetta. Mitään ylimääräisiä laiteohjaimia ei näissä tapauksissa ladata, sillä muistia on säästettävä pelille mahdollisimman paljon.

CONFIG.SYS

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE RAM
DOS=HIGH,UMB
BUFFERS=30
FILES=40
C:\CDROM\CDMKE.SYS /D:CDASEMA1
```

Huomaa, että hakemistojen nimet riippuvat siitä, mitä ne ovat sinun koneessasi. Liitteessä 3 kerrotaan rivien merkitykset tarkemmin.

AUTOEXEC.BAT

```
PATH=C:\;C:\DOS;\C:\WINDOWS;
PROMPT $P$G
SET BLASTER = A240 I5 D1
C:\DOS\MSCDEX /D:CDASEMA1
C:\DOS\MOUSE.COM
```

Polkumääritys (PATH) riippuu mikrosi hakemistorakenteesta. PROMPT-komento luo DOS-kehotteen muodon. SET BLASTER -asetuksella määritellään Sound Blasterin resurssiasetukset. Muilla äänikorteilla rivi on erilainen. MSCDEX ottaa CD-ROM-aseman käyttöön. MOUSE lataa hiiriohjaimen DOS-sovelluksille.

Huomaa, että esimerkkitiedostot lataavat C-kiintolevyltä tiedostot. Sinun on kopioitava ne levykkeelle ja muutettava hakemistonimet, jos haluat käyttää siinä olevia ja päivittää ne aina uusimpiin.

LIITE 4

MUISTINHALLINTA DOSISSA

Muistinhallinta on eräs vaikeimpia asioita mikron käyttöön liittyen. CD-ROM-aseman asetukset vaativat myös oman osansa perusmuistista. Tässä yhteydessä läpikäymme lyhyesti eri muistialueet sekä muistin optimointitavat käytännön esimerkkien valoittamana CD-ROM-asemaa käytettäessä.

Tässä liitteessä esitetyt asiat koskevat lähinnä DOS-käyttöjärjstelmää ja sitä myötä Windows 3.X-käyttöliittymiä. Windows 95:ssä ja Windows NT:ssä muistinhallintaan ei tarvitse juuri puuttua.

PERUSMUISTI - CONVENTIONAL MEMORY

Perusmuistilla tarkoitetaan muistialuetta 0-640 kilotavua. DOS-käyttöjärjestelmä pystyy normaalisti käyttämään vain tätä muistialuetta. Tämän johdosta usein puhutaan ns. 640-kilotavun muistirajasta. Perusmuistiin ladataan DOS-käyttöjärjestelmä sekä sen käyttöön varattuja alueita. Loppu eli vapaa osa jää käytettäviä ohjelmia ja niiden työskentelytilaa varten.

YLÄMUISTI - UPPER MEMORY

Ylämuisti on muistialue 640-1024 kilotavua. Normaalisti se sisältää lisäkorttien ROM-muistialueita (näytönohjain, kiintolevy, äitilevyn BIOS-ROM, SCSI-ohjaimen BIOS) sekä näytönohjaimen tarvitsemia näyttömuistin alueita.

Kun käytössä on 386/486/Pentium-mikro, voidaan muistinhallintaohjelmien avulla siirtää perusmuistiin ladattavia laiteohjaimia CONFIG.SYS-tiedostosta sekä muistinvaraisia TSR-ohjelmia

AUTOEXEC.BAT-tiedostosta ylämuistiin siten vapauttaen enemmän perusmuistia ohjelmien käyttöön.

HMA-MUISTI - HIGH MEMORY AREA

HMA-muisti on aikanaan jo 286-prosessorissa ilmenneen virheen seurauksena suoraan perusmuistin kaltaisesti osoitettava muistialue paikassa 1024-1088 (-16 tavua) tavua. Kun HMA-muisti otetaan käyttöön HIMEM.SYS-laiteohjaimella, voidaan DOS-käyttöjärjestelmän ydin ladata HMA-muistiin.

JATKETTU MUISTI - EXTENDED MEMORY

Jatkettu muisti alkaa 1024 kilotavusta eli kaikki siitä ylöspäin on jatkettua muistia. Normaalisti kuitenkin ensimmäiset 64 kilotavua on HMA-muistin käytössä eli vapaa jatkettu muisti alkaa osoitteesta 1088 kilotavua.

Koneen käynnistyksessä käyttöön tuleva jatkettu muisti ei kelpaa esimerkiksi Windowsille sellaisenaan vaan se pitää muuttaa XMS-standardin mukaiseksi jatketuksi muistiksi HIMEM.SYS-laiteohjaimella.

LAAJENNETTU MUISTI - EXPANDED MEMORY

Laajennettu muisti (EMS-muisti) on pikku hiljaa käytöstä poistuva muistinhallintamenetelmä. Lähinnä jotkut DOS-pelit vaativat enää EMS-muistia. Siinä jatketusta muistista varataan haluttu alue EMS-muistiksi joka saadaan käyttöön ylämuistissa sijaitsevan 64-kilotavun sivukehyksen kautta.

Nykyisin vain harva ohjelma osaa käyttää EMS-muistia, eräänä poikkeuksena on MSCDEX-ohjain /E-valitsimella ladattuna. EMS-muisti kuluttaa ylämuistia 64 kilotavua joten sitä käytettäessä sen pitää pystyä vapauttamaan enemmän kuin 64 kilotavua perusmuistia ennen kuin sen käyttö on järkevää.

Windows 3.x ei osaa hyödyntää EMS-muistia vaan ainoastaan XMS-standardin mukaista jatkettua muistia joten tämänkään vuoksi EMS-muistia ei kannata tehdä jollei ole käytännön pakko. Huomaa, että eräät pelit saattavat vaatia EMS-muistia toimiakseen riittävän nopeasti.

KUINKA MUISTI OPTIMOIDAAN?

Muistin optimointi voidaan tehdä käsin CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT- tiedostoja muokkaamalla tai DOS 6.x-käyttöjärjestelmässä MEMMAKER-apuohjelman avulla. Käsittelemme tässä molemmat tapaukset.

Pidä aina käsillä käynnistyslevyke sekä tuoreet kopiot CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostoista!

Jotta muistinhallinta on mahdollista pitää CONFIG.SYS-tiedoston alussa löytyä seuraavat rivit:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEM
DEVICE=HIGH,UMB
```

HIMEM.SYS tekee tavallisesta jatketusta muistista XMS-standardin mukaista jatkettua muistia ja varaa alueen 1024-1088 kilotavua HMA-muistiksi.

EMM386.EXE on varsinainen muistinhallintaohjain; se tekee tarvittaessa XMS-muistista laajennettua muistia sekä mahdollistaa perusmuistista laiteohjaimien ja TSR-ohjelmien siirtämisen ylämuistiin. Sen perään voidaan asettaa useita eri valitsimia, joista yleisimpiä ovat:

NOEMS
Käyttöön ei oteta lainkaan EMS-muistia.

Jokin luku eli esimerkiksi 256

Käyttöön tehdään luvun osoittama määrä EMS-eli laajennettua muistia (muista sivukehyksen varaama ylämuistialue).

RAM
Kun käyttöön otetaan EMS-muistia (edellinen kohta) niin tällöin RAM-valitsimella saadaan myös ylämuistia. Ilman RAM-valitsinta ylämuistia ei synny vaan ainoastaan laajennettua EMS-muistia.

I=alku-loppu
Valitsimella otetaan käyttöön = -merkin perässä osoitettava heksadesimaalimuotoinen muistialue. Esimerkiksi

I=B000-B7FF
ottaa käyttöön muistialuee B000-B7FF (704-736 kilotavua) ylämuistiksi.

X=alku-loppu
Valitsimella poissuljetaan ylämuistista alue, jota ei haluta ylämuistina käyttää. Esimerkiksi X=C800-CBFF sulkee pois muistialueen C800-CBFF (800-816 kilotavua) niin että sitä ei käytetä lainkaan ylämuistina. Esimerkiksi verkkokortin käyttämä ylämuistialue pitää näin sulkea pois käytöstä.

FRAME=alkuosoite
Valitsin määrittelee EMS-muistin käyttämän sivukehyksen alkuosoitteen. Normaalisti EMS-muistin sivukehys varataan alueelta E000-EFFF mutta mikäli alueella on esimerkiksi jonkin lisäkortin ROM-muisti, ei sitä saada käyttöön. Tällöin FRAME= -valitsimella voidaan kertoa uusi alue varattavaksi sivukehykselle.

Kun edellä olevat muistinhallintaohjaimet on ladattu käyttöön, voit MEM /C | MORE -komennolla katsoa perusmuistiin ja ylämuistiin lataantuvat ohjelmat.

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name           Total       =   Conventional   +   Upper Memory

  SYSTEM      23 645   (23K)      22 621   (22K)      1 024    (1K)
  HIMEM        1 120    (1K)       1 120    (1K)          0    (0K)
  EMM386       3 120    (3K)       3 120    (3K)          0    (0K)
C DOSCAM      61 536   (60K)      61 536   (60K)          0    (0K)
C SCSIDISK    21 168   (21K)      21 168   (21K)          0    (0K)
A SMARTDRV    40 784   (40K)       2 496    (2K)     38 288   (37K)
C ASPICD      18 128   (18K)      18 128    (18k)         0     (0K) <- CD-ROM
C IFSHLP       3 872    (4K)       3 872    (4K)          0    (0K)
  COMMAND      3 184    (3K)       3 184    (3K)          0    (0K)
A KEYB         6 944    (7K)           0    (0K)      6 944    (7K)
A DOSKEY       4 144    (4K)           0    (0K)      4 144    (4K)
A MSCDEX      42 768   (43K)      42 768   (43K)          0    (0K)<- CD-ROM
A QUICKEYS       736    (1K)           0    (0K)        736    (1K)
A QUICKEYS       736    (1K)           0    (0K)        736    (1K)
A QUICKEYS       736    (1K)           0    (0K)        736    (1K)
```

Edellä olevassa listauksessa näet vasempaan sarakkeeseen lisättynä C-kirjain niiden kohdalla, jotka on ladattu CONFIG.SYS-tiedostossa ja A-kirjain niiden kohdalla, jotka on ladattu AUTOEXEC.BAT-tiedostossa.

Suurin osa laiteohjaimista on mahdollista ladata ylämuistiin edellyttäen, että sitä on riittävästi vapaana.

CONFIG.SYS-tiedostossa voit ladata kaikki EMM386.EXE-rivin alapuolella olevat DEVICE-alkuiset rivit ylämuistiin kirjoittamalla DEVICE-sanan tilalle DEVICEHIGH. Esimerkiksi

```
DEVICE=C:\DOS\ANSI.SYS
```

korvataan muotoon

```
DEVICEHIGH=C:\DOS\ANSI.SYS
```

Voit tämän jälkeen tarkistaa koneen käynnistettyäsi MEM /C:n avulla, että kyseiset laiteohjaimet sijoittuvat ylämuistiin.

Tämän jälken voit ladata kaikki em. luettelossa näkyvät AUTOEXEC.BAT-tiedostossa muistiin ladattavat ja sinne jäävät TSR-ohjelmat ylämuistiin sijoittamalla niiden alkuun LH eli LOADHIGH.

Esimerkiksi seuraavien ohjelmien rivien alkuun voit lisätä LH:

```
KEYB
MOUSE
DOSKEY
```

eli

```
LH  KEYB
LH  MOUSE
LH  DOSKEY
```

MUISTINHALLINNAN OPTIMOINTI VAIHEITTAIN

1. Ota talteen vanhat CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostot

2. Lisää CONFIG.SYS-tiedoston alkuun seuraavat rivit:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS
DEVICE=HIGH,UMB
```

3. Muuta edellisten rivien alapuolella kaikkien DEVICE-sanojen tilalle DEVICEHIGH (paitsi mahdollisen SMARTDRV.EXE-rivin).

4. Käynnistä kone uudelleen ja varmista, että kaikki käynnistyi oikein ja laiteohjaimet menivät ylämuistiin MEM /C | MORE -komennolla.

5. Muokkaa AUTOEXEC.BAT-tiedostoa niin, että lisäät LH-jokaisen muistiin jäävän ohjelman rivin alkuun. Näitä ovat yleensä:

```
KEYB
DOSKEY
MOUSE
MSCDEX
```

eli näet ne myös MEM /C | MORE -komennolla.

6. Käynnistä kone uudelleen ja varmista, että kaikki käynnistyi oikein ja muistiin jäävät TSR-ohjelmat menivät ylämuistiin MEM /C- | MORE-komennolla.

7. Mikäli kaikki ei lataannu vielä ylämuistiin, on yleensä syynä ylämuistin täyttyminen. Kokeile seuraavaa lisäystä CONFIG.SYS-tiedostossa EMM386.EXE-rivin loppuun:

```
I=B000-B7FF
```

Edellisellä varataan muistialue B000-B7FF (704-736 kt) käytettäväksi ylämuistina. Käynnistettyäsi koneen kokeile tämän jälkeen Windowsin käynnistyminen. Mikäli Windows käynnistyy oikein, on edellinen alue käytettävissä ylämuistina. Mikäli Windows ei käynnistynyt ja antaa virheilmoituksen viitaten em. muistialueeseen et voi sitä käyttää!

Poista se tällöin ja koeta muuttaa laiteohjaimien latausjärjestystä täyttäen ylämuistin mahdollisimman tehokkaasti eli taloudellisesti.

Esimerkki tyypillisestä muistinhallinnan sisältävästä CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostosta

CONFIG.SYS

```
device=c:\dos\himem.sys /testmem:off     /v
device=c:\dos\emm386.exe noems ram d=64 /v
dos=high,umb
device=c:\system\doscam.sys /ramcopy
device=c:\system\scsidisk.sys
device=c:\dos\setver.exe
devicehigh=c:\system\sbpcdxa.sys /d:mscd001
devicehigh=c:\dos\ansi.sys
devicehigh=a:\dos\dblspace.sys
stacks=9256
fcbs=4,0
files=70
country=358,437,c:\dos\country.sys
lastdrive=z
buffers=10,0
```

```
shell=c:\dos\command.com c:\dos\ /e:512  /p
device=c:\dos\smartdrv.exe /double_buffer
device=e:\wfwperus\ifshlp.sys
```

AUTOEXEC.BAT

```
@echo off
cls
echo ******* suoritan autoexec.bat-tiedostoa *****
set mouse=c:\mouseii
lh c:\mouseii\mouse.exe
path c:\wfw311;c:\dos;c:\bat;d:\nu7;
lh c:\dos\keyb su,437,c:\dos\keyboard.sys
c:\wfw311\smartdrv.exe 8192 1024 /v
e:\wfw311\net start
lh c:\dos\mscdex.exe /s /v /d:mscd000 /m:4 /e
lh c:\dos\doskey
mirror c:
prompt $p$g
ver /r
set temp=c:\temp
set tmp=c:\temp
set dircmd=/ogn
set pmdir=d:\varus
set viperpath=c:\viper
set blaster=a220 i5 d1 t4
call makrot
```

MEMMAKER

Käynnistä optimointi kirjoittamalla MEMMAKER. Toimi seuraavien ohjeiden mukaan:

Aloita MemMakerin käyttö valitsimella ENTER eli Continue.

Käytettävissä on kaksi erilaista optimointitapaa eli pikaoptimointi (Express Setup) ja mukautettava optimointi (Custom Setup). Normaalisti kannattaa käyttää Custom Setup -valintaa. Saat tällöin paremmin selville ohjelman tarjoamat mahdollisuudet. Voit vaihtaa asennustapaa välilyöntinäppäimellä.

Seuraavaksi kysytään EMS-muistin käyttöä. Mikäli tiedät ettet tarvitse EMS- eli laajennettua muistia valitse oletus eli No. Mikäli haluat EMS-muistia valitse Yes. Mikäli EMS-muistia käytetään, vähentää se ylämuistin kokoa 64 kilotavua eli sivukehyksen verran.

Tämän jälkeen saat valittavaksi MemMakerin käyttämät oletusvalinnat. Ne tarkoittavat seuraavaa:

Specify which drivers and TSRs to include in optimization?
No
Kerrotaanko erikseen optimointiin käytettävät laiteohjaimet ja AUTOEXECin muistiin jäävät TSR-ohjelmat. Oletuksena on ei. Huomaa, että DOS-hakemistossa sijaitseva MEMMAKER.INF-tiedosto sisältää tunnettuja ohjaimia ja tiedostoja jotka joko ohitetaan kokonaan tai ladataan perusmuistiin.

Scan the upper memory area aggressively?
Yes
Tutkitaanko ylämuistia siten, että sieltä saadaan irrotettua vapaata ylämuistia esimerkiksi BIOS-ROMmin alueelta F000-F7FF. Oletuksena kannattaa alue tutkia. Mikäli kone jumiutuu kannattaa käyttää valintaa No. MemMaker sijoittaa EMM386.EXE-rivin perään ilmoituksen HIGHSCAN mikäli valinta on käytössä.

Optimize upper memory for use with Windows?
No
Optimoidaanko perusmuisti mahdollisimman suureksi Windowsin (Yes) DOS-tilaan vai perus DOS-tilaan (No). Mikäli optimoidaan Windowsin DOS-tilaa varten, saatetaan perusmuista saada vähemmän perusDOS-tilassa. Windows pystyy siirtämään tiettyjä

puskureita ylämuistiin säästäen siten 8 - 24 kilotavua perusmuistia.

Use monochrome region (B000-B7FF) for running programs?
Yes
Voidaanko MDA-näytönohjaimen käyttämää muistialuetta B000-B7FF käyttää ylämuistina? Kun käytetään Windowsia ja tavallista VGA-tilaa niin tällöin yleensä aina voidaan. Kun käytössä on SVGA-ohjain, riippuu näytönohjainkortista käyttääkö se kyseistä muistialuetta vai ei. Jos Windows ei suostu käynnistymään ja antaa asiaan liittyvän virheilmoituksen, käynnistä MemMaker-uudelleen ja laita tähän kohtaan NO.

Keep current EMM386 memory exclusions and inclusions?
Yes
Säilytetäänkö nykyisen EMM386.EXE-rivin perässä olevat muistialueen sisällyttämiset (I=) ja poissulkemiset (X=). Oletus kannattaa muuttaa arvoksi No koska tällöin MemMaker voi itse haistella mitkä alueet sisällytetään ylämuistiksi ja mitkä alueet varataan lisäkorttien ROM-alueiksi.

Move Extended BIOS Data Area from conventional to upper memory?
Yes
Eräistä mikroista löytyy perusmuistista laajennetun BIOS-muistin tietoja sisältävä noin yhden kilotavun kokoinen muistialue. Mikäli sellainen löytyy, voidaan se siirtää ylämuistiin tällä valinnalla. Oletuksena kannattaa käyttää Yes-valintaa.

Hyväksyttyäsi edelliset asetukset MemMaker haluaa tietää Windowsin sijainnin, jotta se tarvittaessa voi muokata SYSTEM.INI-tiedostoa. Mikäli oletus on oikein, hyväksy painamalla ENTER tai korjaa korjausnuolinäppäimellä oikea polku ja paina sen jälkeen ENTER.

Tämän jälkeen kone käynnistetään uudelleen siten, että MemMaker sijoittaa CONFIG.SYS-tiedoston alkuun CHKSTATE.SYS- laiteohjaimen ja jokaisen laiteohjaimen ja TSR-rivin alkuun SIZER-ohjelman.

Näiden avulla se saa selville MemMakerin toimintatilan ja laiteohjaimien ladattavuuden ylämuistiin ja niiden vaatiman muistimäärän. Tarkkaile tällöin näyttöön mahdollisesti tulevia virheilmoituksia (Program load failed).

Tämän jälkeen MemMaker suorittaa laskelmat optimiratkaisusta ja haluaa testata sitä uudelleen käynnistämällä mikron. Hyväksy painamalla ENTER.

Kun MemMaker on testannut optimointinsa tuloksen mielestään oikeaksi, varmistaa se laitteen toimivuuden käyttäjältä. Mikäli kaikki on oikein, paina ENTER.

Tämän jälkeen MemMaker kertoo optimointinsa tulokset. Mikäli muistin optimointi on suoritettu etukäteen jo täysin optimaalisesti, huomauttaa MemMaker siitä ja kysyy käytetäänkö alkuperäisiä käyttäjän CONFIG.SYS, AUTOEXEC.BAT-tiedostoja vai MemMakerin laatimia vastaavia.